Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der Monzoni und seine Gesteine

(II. Teil)

von

C. Doelter.

(Mit 2 Tafeln, 1 Kartenskizze und 1 Textfigur.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 8. Jänner 1903.)

Der erste Teil dieser Untersuchung beschäftigte sich mit den Gesteinen des Monzoni, in dem vorliegenden zweiten Teile sollen die topographischen Verhältnisse desselben, dann die Zusammensetzung der einzelnen Gebirgsteile, ferner das gegenseitige Verhältnis, das Alter der Gesteine und die Genesis des Monzoni behandelt werden.

Eine eingehende Würdigung der Arbeiten der Vorgänger habe ich unterlassen, teils weil ich mich hierin der von v. Mojsisovics[1] geäußerten Ansicht, dieselben seien unnützer Ballast, der nur dazu diene, die eigenen Verdienste hervorzuheben, anschließe, teils weil ohnedies in älteren und neueren Arbeiten die Literatur sattsam behandelt wurde.

Der Monzoni erhebt sich zwischen Val Pellegrin und Val Pozza, sein Steilabhang ist gegen N, während er im allgemeinen gegen S sanfter abfällt. Die höchsten Erhebungen sind Ricoletta,[2] Rizzoni und Mal Inverno. Längere, tief eingeschnittene Schluchten, sogenannte Toals, sind am Südabhange zu beobachten. Die wichtigsten sind von E nach W aufgezählt: Val Allochet, Toal Rizzoni, Toal del Mason, das kurze Toal della Foja und Val Pesmeda oder Pizmeda.

---

[1] v. Mojsisovics, Dolomitriffe von Südtirol. Wien, 1881. Vorrede.

[2] Vergl. bezüglich dieser Namen meinen Aufsatz. Tsch. Min. Mitt., XXI, Heft 1.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Am Nordabhang stürzen von allen Seiten steile Schrunden gegen den Zirkus des Piano Monzoni. Im E vereinigen sich die zwei Ketten Allochet-Le Selle und die nördliche Kette des Camorzaio-Costa bella zu dem hochgelegenen Zirkus von Le Selle. Ein Paß, 2531 *m* hoch, führt von S. Pellegrin und der Campagnazza-Ebene westwärts zum Piano.

Bezüglich der topographischen Verhältnisse verweise ich auf meine erste Arbeit (1875) sowie auf den geologischen Führer (1903).

Ich habe seinerzeit ausgeführt, daß der Name Monzoni sich nur auf eine unbedeutende Spitze am Ausgange des Monzonitales sowie auf die Monzonialpe bezieht, aber später in der geologischen Literatur auf das südlich gelegene Gebirge übertragen wurde. Im S wird dieses von dem Val Pellegrino begrenzt, im W durch das Kalkgebirge der Valaccia, im E durch das Plateau von Campagnazza, im N durch den Kalkzug Costa bella, Col di Lares und durch den Piano di Monzoni. Der Kamm des Gebirges geht in der Richtung EW, die wichtigsten Spitzen sind Pa. Allochet[1] (an welche sich der Paß Allochet anschließt), hierauf kommt die auf allen Seiten fast senkrecht abfallende Rizzonispitze, auf welche die Ricolettaspitze, die höchste des Gebirges, folgt; durch eine tiefe Schlucht, die Ricolettascharte, getrennt, liegt im W der Mal Inverno, an welchen sich eine Einsenkung, die Palla verde, schließt, hierauf kommen wir zu dem westlichen Teile: der Costella, welcher sich an die Kalkspitze der Valaccia anreiht.

Charakteristisch für den Monzoni ist das Vorkommen von Kesseltälern mit steilen Wänden, die zirkusartig ausgebildet sind.

So schließt sich an das östlich von P. Allochet gegen den Le Selle-Paß von SW gegen NE gerichtete Kalkgebirge, das parallel mit dem Hauptkamm verlaufende, an, welches im E von der Fucchiada, die Cima Costa bella, dann den Camorzaio

[1] Die eigentliche P. Allochet der Karte liegt östlich vom Paß, doch geben manche diesen Namen auch der westlichen Spitze; es herrscht hier wie im ganzen Fassatal große Verwirrung bezüglich der Bergnamen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

und den Col di Lares bildet und dann gegen N umbiegt. Hier liegt zwischen dem Zuge Allochet-Le Selle-Paß und dem, Costa bella-Col di Lares (Larice) der zirka 2400 *m* hoch gelegene Zirkus von Le Selle; gegen den Piano zu sind von da an mehrere terrassenförmige Hochplateaus zu beobachten, so jenes, welches den kleinen Le Selle-See bildet, und ein zweites unbedeutendes. Südlich von dem aus dem See entspringenden Bach, der von E nach W fließt, erheben sich gegen den Hauptkamm mehrere Terrassen, untereinander durch steile Abhänge getrennt. Im W fällt der schmale Kamm steil ab und bildet gewaltige Schutthalden. An dem mittleren Teil zwischen der Ricolettaschlucht und der Rizzonispitze ist der Monzonistock viel breiter, zuerst fällt auch hier das Gebirge sehr steil gegen N ab, zwischen diesem Steilabfall und dem Monzonital, respektive dem Le Selle-Bach findet sich ein von vielen tief eingeschnittenen Schluchten zerrissenes Vorland; alle diese Schluchten[1] konvergieren ebenso wie die aus dem W kommenden und an ihrem Endpunkte liegt ein fast ebenes, zirkusartig umschlossenes Hochplateau von mächtigen Geröllmassen bedeckt, der Piano di Monzoni, welcher die verschiedensten Gesteinsvarietäten aus allen Gegenden des Monzoni zeigt; der fast ebene Talboden ist gegen N sanft geneigt.

Im S ist das Gehänge etwas weniger steil als gegen N. Nur die Rizzoni- und Ricolettaspitze zeigen zuerst 200 *m* hohe, fast senkrechte Abhänge, welche aber weiter südwärts sanfter verlaufen. Im westlichen Teil haben wir überhaupt auf der Südseite sanftere Abhänge.

Eine Anzahl Gräben verläuft von N nach S, zuerst das Val d'Allochet, welches südlich der Punta Allochet beginnt und im weiteren Verlauf ein breites Tal bildet, welches den Monzoni von dem Col Lifon und der Campagnazza trennt. Es folgen dann einige tiefer eingeschnittene, steile Schluchten

---

[1] Diese Schluchten haben keine Namen, werden aber von den Mineralsuchern nach den wichtigsten Mineralfundstätten genannt. Eine der längsten ist das nach dem Traversellit genannte Tal, das westlichste ist das Fassaittal, dazwischen liegt das Chabasittal.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

und wir kommen dann in ein längeres Tal, welches aus zwei Runsen gebildet ist, von welchen die eine vom Mal Inverno, die andere von der Ricolettaschlucht zieht; nach ihrer Vereinigung bilden sie eine tiefe Schlucht, das Toal dei Rizzoni, wie es seit langer Zeit genannt wird (obgleich manche Bewohner es Toal Mal Inverno nennen), hierauf folgt das breitere Toal del Mason und dann das kurze Tal Toal della Foja (Foglia). Im W wird der Monzoni begrenzt von dem Val Pesmeda (auch Pizmeda genannt), dasselbe endigt nach oben (N) in einen breiten Zirkus mit flachem Boden, welcher Cadin brut genannt wird, ein westliches Seitental ist Cadin bel. Der schmale Grat zwischen dem Kessel von Cadin brut und Toal del Mason führt den Namen Palle rabbiose, die Fortsetzung desselben gegen S wird Pizmedakamm genannt, doch führt auch der nicht mehr in unser Gebiet gehörige Kalkberg jenseits westlich des Pizmedatales denselben Namen.

Der Palle rabbiose reicht bis zum Mal Inverno, er fällt dort sehr steil gegen Cadin brut; auch der Südabhang zwischen Mal Inverno und Valaccia ist ein sehr steiler, während der östlichere Teil des Südabhanges im allgemeinen sanfter ist.

Am Südende des Palle rabbiose erhebt sich, 2484 *m* hoch, ein kleiner Kopf, von wo aus der Grat sich gabelt; nach SW zieht der Pizmedakamm, der mit einer kleinen Erhebung, 1966 *m* hoch, endigt, gegen SE erhebt sich ein breiterer Kamm, der im E nicht zu schroff gegen Toal del Mason fällt. Zwischen den genannten Gebirgskämmen liegt das kurze, von N nach S gerichtete Toal della Foja. Der Kamm zwischen Pizmedatal und diesem ist seit alters her durch seine Kontaktmineralien bekannt.

Die wichtigsten Höhen sind in Metern:

Punta Valaccia	2641
Cima di Mal Inverno	2632
Ricolettascharte	2481
Ricolettaspitze	2644
Rizzonispitze	2624
P. d'Allochet	2608
Le Selle-Paß	2531
Cima di Costa bella	2701

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Piano di Monzoni	zirka	1900
Cadin brut (Boden)	»	2411
Palla verde-Paß		2530
Südende des Palle rabbiose		2484

Die Zahl der sonstigen Höhenmessungen ist leider keine große, was bei der Orientierung sehr mißlich ist. Man kann allerdings durch eigene barometrische Bestimmungen dies verbessern, aber solche Messungen mit unvollkommenen Instrumenten und ohne Kontrollstation sind sehr mangelhaft, namentlich bei Höhen über 2000 *m*. Ich habe mit einem Visierinstrument, welches ein Mechaniker in Graz nach Angaben von Frischauf hergestellt, von bekannten Punkten ausgehend approximative Messungen durchgeführt, aber sie können auch keinen hohen Grad von Genauigkeit beanspruchen.

Die durchbrochenen Schichten des Monzoni.

Wir haben im ersten Teil gesehen, welcher Natur die durchbrechenden Gesteine waren. Viel weniger interessant sind die durchbrochenen Gesteine und einige Worte werden zu ihrer Charakterisierung genügen. Im S wird der Monzonit durch Quarzporphyr von grüner und roter Farbe begrenzt, letzterer tritt namentlich zwischen Toal Rizzoni und Allochet auf, im E liegen über dem Quarzporphyr die Grödner Sandsteine, im Westen Quarzite und Tuffe.

Ein sehr merkwürdiges Gestein ist im unteren Allochettal unter dem grünen, oft ausgeblaßten Quarzporphyr zu finden, es zieht sich in nicht unbeträchtlicher Ausdehnung gegen W an dem Gehänge ins Pellegrintal. Das Gestein ist kein Quarzporphyrit, mit welchem es äußerlich viel Ähnlichkeit hat, da es keinen Quarz enthält. Solche Quarzporphyrite kommen im Pellegrintal vor.[1] Die Farbe des fraglichen Gesteines ist eine graugrüne, es ist dicht, oft sogar felsitisch und besteht hauptsächlich aus Feldspat; große Plagioklase sieht man öfters darin.

---

[1] G. Tschermak, Porphyrgesteine Österreichs. Wien, 1869.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Eine Analyse, welche Herr Dr. Ippen unternahm, ergab einen SiO_2-Gehalt von fast 60%. Es gehört das Gestein daher nicht zu der Quarzporphyrgruppe, aber auch nicht zu den eigentlichen Plagioklasporphyriten, mit denen es im Schliff einige Ähnlichkeit hat. Auch über das Alter dieses Gesteines fehlt jeder Anhaltspunkt, wahrscheinlich ist es, daß es mit der Monzoniteruption nichts zu tun hat. Eine nähere Untersuchung dieses Gesteines wird Herr Dr. Ippen ausführen, ich nenne es vorläufig »dioritischen Porphyr«.

An der Ost- wie an der Westgrenze des Monzonitmassivs treten die unteren Triasschichten auf: Werfener, Wengener Schichten, Buchensteiner Kalke.

Die Stellung und das Alter der eingeschlossenen Kalke läßt sich schwer bestimmen, es ist wahrscheinlich, daß die Kalkscholle am Toal del Mason wohl nicht einer Etage angehören kann, sondern aus der Serie der unteren Trias- und Permschichten zusammengesetzt ist. Es kommen auch Quarzite vor.

Am Nordabhang unter der Ricoletta findet man bei etwa 2250 *m* eine kleine, merkwürdigerweise fast ganz wenig veränderte Kalkscholle, deren Gestein rötlich ist, was auf Werfener Schichten hindeuten würde.

In der Ebene von Campagnazza, welche aus permischen und unteren Triasschichten aufgebaut ist, findet man auch porphyritische Gänge. Im N und O des Monzonitmassivs haben wir die Serie der Triasschichten.

Der Zug Fucchiada-Costa bella ist von vielen Melaphyrgängen durchzogen.

Das Auftreten der Eruptivgesteine.

Das Auftreten der Gesteine ist entweder ein stock- oder gangförmiges. Das ganze Eruptivgebiet des Monzoni ist ein Paralleltrapez, welches jedoch durch etwas gekrümmte Linien begrenzt wird. Die Längsachse erstreckt sich von WSW nach ENE. Dies ist die Richtung der Eruptivspalte. Innerhalb des Massivs treten zahlreiche Gänge auf; nicht nur die eigentlichen Ganggesteine, auch die gangförmig auftretenden Tiefengesteine treten zumeist in zwei Richtungen auf, von denen die

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

eine der oben erwähnten Achse parallel, die andere senkrecht steht, mit kleineren Abweichungen.

Schon 1875 hatte ich das so häufige Auftreten der Monzonite, Pyroxenite in Gängen erkannt, es ist seitdem zum Beispiel von Huber das gangförmige Vorkommen geleugnet worden, es ist aber an vielen Punkten deutlich zu sehen, insbesondere im Ricolettagebiet; allerdings sind es zum Teil Differentiationsgänge, welche ein mehr schollenförmiges Aussehen haben, aber man hat immer scharfe Grenzen zwischen den einzelnen Gesteinen; die Gänge entsenden oft kleine Apophysen in das Nebengestein. Stockförmige Massen scheint der Monzonit der Westseite zu bilden und auch wohl teilweise der Gabbro im E des Eruptivgebietes.

Der Labradorfels wie der Anorthosit kommen nur in kleinen Partien im Gabbro vor, Hauptgebiet ist das Traversellittal und das davon westlich gelegene, der Nordostabhang des Mal Inverno, aber auch am Kamm der Ricoletta kommt er vor. Augitdiorit kommt wie Pyroxenit in Gangmassen, teilweise in Schollen vor, wobei auch vielfach scharfe Grenzen beobachtet werden. Größere gangartige Apophysen entsendet an einzelnen Stellen der Pyroxenit, der in großen Gangmassen vorkommt, die oft sehr bedeutend sind. Die wichtigsten Gänge sind am Allochet S gegen Col Lifon, im Toal dei Rizzoni, nordöstlich vom Mal Inverno, unter der Ricolettaschlucht, im Chabasittal und im Traversellittal, auch in dem Massiv zwischen beiden. Der Gabbro und Olivingabbro bilden Gänge und größere stockförmige Massive, ihr Hauptverbreitungsgebiet ist südlich von Le Selle gegen Rizzoni, dann das Traversellittal, der Nord- und Südabhang der Ricoletta. Die Diorite und Gabbrodiorite sind hauptsächlich im W der Ricoletta gegen Mal Inverno verbreitet.

Sowohl der Gabbro wie der Monzonit scheinen bereits in größeren Tiefen sich getrennt und dann im Eruptivstock sich weiter gesondert zu haben (siehe darüber Genesis des Monzoni). Innerhalb des Monzonimassivs treten dann noch schmale Gänge auf, welche außerhalb desselben nicht vorkommen, es sind die sauren leukokraten granitischen und syenitischen Gesteine sowie die camptonitischen und mela-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

phyrähnlichen. Vor allem sei konstatiert, daß ein Zusammenvorkommen dieser Gesteine, nämlich saurer und basischer, nicht vorkommt und daß keine diaschisten Gänge zu sehen sind, während bei Predazzo Liebenerit- und Camptonit-, respektive Melaphyrgänge zusammen vorkommen. Im Gegenteil, es treten zum Beispiel am Palle rabbiose die basischen Gänge mehr nördlich auf, die sauren im südlichen Teile. Auch am Allochet und Rizzoni sind beide getrennt, ebenso am Mal Inverno, nur einschlußartig treten basische Gesteine in sauren auf (respektive als basische Ausscheidungen).

Die Richtung der Gänge ist vorherrschend den beiden vordem angegebenen Linien parallel, aber da die in schmalen Gängen auftretenden Gesteine Spaltenausfüllungen sind, so sieht man sowohl in der Mächtigkeit als auch im Streichen und Fallen an einem nud demselben Gange bedeutende Unterschiede.

Was nun die Verteilung der Tiefengesteine innerhalb des Gangstockes anbelangt, so ist dieselbe keine regelmäßige, im W herrscht unbedingt der Monzonit vor, der auch im E vereinzelt auftritt, die basischen Gesteine sind mehr im E und namentlich im Zentrum an der Ricoletta verbreitet. Mehr Symmetrie in der Verteilung herrscht zwischen Nord- und Südabhang als zwischen Ost- und Westhälfte. Die basischen Gesteine bilden aber kein zusammenhängendes Massiv, sie werden durch kleinere und größere Massen von Monzonit unterbrochen.

Die Melaphyrformation.

Westlich vom Monzonitmassiv erhebt sich aus den Kalken unter der Valaccia eine große Melaphyrgangmasse. Auch am Col di Lares im N des Monzonis von Le Selle haben wir ein größeres Melaphyrmassiv, ebenso am Camorzaio; außerdem treten bekanntlich eine Unmasse von kleinen Gängen allenthalben in der Umgebung des Monzoni in den Triaskalken auf. Hängen nun diese Gesteine mit der Eruption des Monzonits zusammen oder sind sie unabhängig von derselben? Bekanntlich setzen die Melaphyre im N fort und ihr verbreitestes Gebiet ist die Gegend zwischen Pozzatal und oberstem Fassa.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ehe wir diese Frage entscheiden, wäre noch eine weitere aufzuwerfen. Sind die zahlreichen kleinen Gänge im Zusammenhange mit den größeren Gang- und Strommassen? Die beiden Fragen sind heute schwer zu beantworten, da noch nicht genug Studien namentlich bezüglich der nördlicheren Melaphyre vorliegen und auch keine chemischen Untersuchungen der verschiedenen Gruppen ausgeführt wurden.

Was nun die erste Frage anbelangt, so ist zu konstatieren, daß die Gesteine des Pizmedatales petrographisch von andesitischem Habitus sind, sie stimmen aber mit jenen des Mulatto, welche ebenfalls teilweise andesitischen Typus haben, nicht überein, letztere scheinen diesen vielleicht durch Kontaktumwandlung erhalten zu haben.

Die kleinen Ganggesteine von Le Selle haben mit den Pizmedagesteinen keine große Ähnlichkeit, denn erstere sind teils echte Melaphyre, häufiger aber noch Plagioklasporphyrite, die aber keinen andesitischen Habitus besitzen; es könnten also beide voneinander unabhängig sein, wenn man nur die petrographische Ähnlichkeit berücksichtigt; bei den großen Melaphyrgängen von Pizmeda, Col di Lares, Camorzaio ist jedoch eine gewisse petrographische Ähnlichkeit vorhanden.

Es ist indessen doch zu bemerken, daß in der Richtung sowohl der kleineren Melaphyr- (Porphyrit-) Gänge als auch der großen Gangmassive vom Pizmedatal eine gewisse Übereinstimmung mit der Richtung der Eruptivspalte des Monzoni herrscht. Die Gänge sind entweder parallel oder senkrecht zu dieser, es dürfte demnach ein genetischer Zusammenhang zwischen der Eruption des Monzonits und der Melaphyre bestehen.

Das Melaphyrmassiv von Pizmeda.

Von großem Interesse ist die Beschaffenheit des Melaphyrmassivs, wie wir es an dem Wege nach Ronchi oder besser noch in dem Bette des Baches, welcher westlich davon mündet, beobachten können. Man sieht deutlich, daß das Gestein in Lavabänke abgesondert ist, oft schieben sich Tuffe mit Lapilli ein und wirkliche Blocklaven, bei denen einzelne runde Blöcke

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

herausragen, wie es auf der Photographie sichtbar ist.[1] Nirgends habe ich diese Erscheinung, welche ja im oberen Fassatal, dann am Col di Lares und auch an einigen Punkten bei Predazzo in ähnlicher Weise, aber doch mehr im kleinen auftritt, so beobachten können. Allerdings treten solche breccienartige Bildungen auch bei Gängen auf, zum Beispiel am Kontakt, sie sind von Richthofen dort als Reibungsbreccien bezeichnet worden. Hier aber sind die Dinge etwas anders, es treten große runde Blöcke in tuffartigem oder aber auch in dichtem Gestein auf; offenbar sind es wie bei der Blocklava rasch erstarrte Ströme, zum Teil größere und kleinere Auswürflinge, welche von Asche zementiert wurden, es sind aber keine nachträglich gebildeten, geschichteten Breccien, denn auch die Bankung, das Einfallen gegen das Pellegrintal unter sanftem Winkel, die Auswürflinge und Bomben sprechen für einen Lavaerguß, der von der Valaccia sich in das zwischen Korallenriffen bestehende Tal ergoß vielleicht auch in ein vulkanisches Spaltental, eine Art Barranco, ergoß.

M. Ogilvie Gordon will alle von Mojsisovics als Augitporphyrlaven bezeichneten Ströme für Lagergänge ansehen und erklärt die Breccienstruktur für Verwitterungserscheinungen: eine ganz unrichtige Erklärungsweise. (Zu unterscheiden ist übrigens die breccienartige Struktur in Gängen, welche nur eine scheinbare ist, da die Bestandteile der Breccien oft nur wenig voneinander differieren und in den eigentlichen, eben beschriebenen Blocklaven.)

Es ist allerdings richtig, daß manches Lagergänge sind, was früher für Lavaströme gehalten wurde, zum Beispiel das Melaphyr- (Porphyrit-) Massiv unter Pordoi-Joch, wo ich im Melaphyr einige Meter von der Kalkgrenze (untere Triasschichten) einen Kephalopodenrest fand,[2] anderseits scheint es mir unrichtig, die Breccien auch für Gangbildungen zu halten, und für die lavaähnlichen, Bänke bildenden Melaphyre des Cornons und andere Punkte in Ober-Fassa kann ich mich nicht entschließen, sie für Lagergänge zu halten, ich finde auch nirgends einen Beweis dafür.

[1] Siehe Tafel II, D.

[2] Siehe Anzeiger der kais. Akademie. Sitz. vom 23. Okt. 1902.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Schon Richthofen[1] sagt 1859 bei Besprechung der Melaphyre:

»Durch jene drängen stets Augitporphyrmassen aufwärts, sie durchsetzten alle vorher gebildeten Schichten in Gängen. Dort aber, wo der Gang die einstige Oberfläche erreichte, breitete sich seine feurig flüssige Masse stromartig aus; verfolgt man sie weiter, so verliert sie mehr und mehr den Charakter eines massigen Eruptivgesteines, sie wird konglomeratisch, dickbankig geschichtet und verliert sich in Eruptivtuffen. Diesen Erscheinungen begegnet man in großer Zahl am Bufauregebirge. So kommt es, daß der ganze reiche Wechsel der Eruptivtuffe mit ihrem Muttergestein, wie wir ihn bereits mehrfach beschrieben, hier in verwirrender Mannigfaltigkeit auftritt.«

Diese Worte lassen sich auch auf die Melaphyrlaven des Pizmedatales anwenden, es ist ein überraschender Wechsel von massigem Gestein, Konglomerat oder Tuff zu konstatieren.

Die Ansicht von M. Ogilvie, daß die Breccienstruktur durch Verwitterung hervorgerufen und daß man es nur mit intrusiven Lagergängen zu tun habe, scheint mir ganz unhaltbar; wohl mag die Verwitterung zu der Herausbröckelung der Einschlüsse beitragen, aber u. d. M. erkennt man oft ganz unverwitterte Gesteine.

In manchen Fällen handelt es sich um Einschlüsse ähnlicher Gesteine oder um basische Ausscheidungen, dies scheint namentlich in Gängen der Fall zu sein, denn dort waren die Einschlüsse zum Teil porphyritähnliche Gesteine, zum kleineren Teil Melaphyre; am Col di Lares trifft man derartige Einschlüsse und auch am Pordoi, dies kann aber nicht mit jenen Breccien verwechselt werden, welche ganz den Eindruck eines rasch erstarrten Lavastromes machen und bei welchen auch das Gestein durch seine Ähnlichkeit mit andesitischen Gesteinen auffällt. Hier handelt es sich um blocklavaartige Gebilde.

Das Melaphyrmassiv, welches wir bei Ronchi treffen, zieht sich weithin im Pizmedatal aufwärts bis zu einer Höhe von zirka 1850 *m*, dann sehen wir aufwärts steigend nur Kalk

[1] v. Richthofen, Geognostische Beschreibung v. Predazzo etc., S. 248.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

und erst oben finden wir westlich von Cadin brut wieder Melaphyr gegen die Valaccia. Auf der Mojsisovics'schen Karte ist ein Zusammenhang zwischen dem unteren und oberen Massiv verzeichnet, welchen ich nicht auffand.

Das Melaphyrmassiv läßt sich von der Kammhöhe östlich der Valaccia verfolgen, die Gesteine sind teils Melaphyre (mit Olivin), teils Augit- und Plagioklasporphyre mit andesitischem Habitus.

Die Mächtigkeit des Massivs beträgt am Kamm mindestens 100 *m*. Wenn wir von Cadin brut das Pizmedatal herabsteigen, verqueren wir den Melaphyr, welcher von dem Monzonit durch eine Kalkzone getrennt ist. Nach Traversierung des Melaphyrs kommen wir in das Kalkgebirge und erst bei zirka 1900 *m* Höhe gelangen wir zu dem zweiten unteren Melaphyrmassiv, welches gewiß mit dem oberen ursprünglich in Zusammenhang war, der durch Erosion zerstört wurde. Einen direkten Zusammenhang zwischen oberem und unterem Teile konnte ich nicht finden, er war aber zweifellos vorhanden.

Die Breite des unteren Teiles ist bedeutend größer als die des oberen, man hat den Eindruck, als wenn der Melaphyr am Kamm durchgebrochen und sich nach S stromartig ergossen hätte; diesen Eindruck hat man namentlich dort, wo durch den Bach das Melaphyrmassiv aufgeschlossen ist und man die durch Blocklava und tuffartige Massive getrennten festen Gesteine sieht; die Neigung der scheinbaren Ströme ist gegen S, es beträgt ihr Einfallen zwischen 20 bis 35°. Wenn aber hier Ströme vorliegen, so müßte das Tal schon zur Zeit der Eruption existiert oder vielmehr wie ein Barranco durch die Eruption sich gebildet haben oder das Ganze verworfen sein.

Daß die Melaphyre jünger sind wie die Triaskalke, ist sicher, es existieren auch Melaphyrgänge im Monte Pizmeda (westliche Seite des Tales). Eine zweite Hypothese wäre die, daß der Monte Pizmeda ein Korallenriff war und daß die Lava sich zwischen zwei Riffe ergoß. Endlich könnte aber auch das ganze untere Melaphyrmassiv verworfen sein und ursprünglich die Höhe des oberen Pizmedatales (Cadin bel) eingenommen haben. Diese EW-Verwerfung müßte in posttriasischer Zeit stattgefunden haben. Eine solche dürfte vorliegen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Melaphyrmassive dehnen sich auch westlich weit gegen die Straße, die nach Someda führt.

Im E wird sie durch Kalkstein und weiter unten durch Monzonit begrenzt; das kleine Tal, welches in der Richtung SN von Ronchi führt, bezeichnet ungefähr die Grenze; jenseits des Pellegrinbaches haben wir ebenfalls Melaphyr, welcher vielleicht mit dem oben geschilderten nördlichen im Zusammenhange steht; wir sehen es an der Straße Lusia Moena und oberhalb der Finanzerhütte an der Pellegriner Straße.

Der südliche Abhang des Monzoni.

Der Pizmedakamm.

Die Grenze zwischen Monzonit und Melaphyr im E des letzteren ist in dem angegebenen kleinen Graben von Ronchi aus zu sehen, sie ist aber schlecht aufgeschlossen, ebenso wie die Kalkmelaphyrgrenze; der unter dem Melaphyr liegende Quarzporphyr ist an manchen entblößten Stellen zu beobachten; Schutt, der hoch hinaufzieht, erschwert die Beobachtung, aber in den Schluchten ist der Melaphyr gut zu sehen.

Ein sehr merkwürdiges Gestein fand ich an der Monzonit-melaphyrgrenze im genannten Graben; es hat äußerlich ganz den Anschein eines Hornblendeporphyrits, u. d. M. sieht es aber ganz anders aus. Makroskopisch zeigt es schwarzgraue Färbung mit vielen winzigen Glimmerblättchen und größeren schwarzen Hornblendekrystallen. U. d. M. zeigt es einzelne porphyrartig auftretende Plagioklase, dann größere braune und grüne Hornblendekrystalle und eine Grundmasse, aus viel hellgelbem Glimmer und grüner Hornblende, Plagioklasleisten und Orthoklas bestehend.

Das Gestein ist eine Art Dioritporphyr, erinnert manchmal an die kersantitähnlichen Gesteine vom Pizmedakamm, nur daß es statt Augit Hornblende enthält.

Wenn wir den kleinen Graben, welcher die Melaphyr-monzonitgrenze bildet, verlassen und aufwärts steigen, kommen wir gleich zu der Eisenmine, deren Erze wir schon unten

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

fanden. Es ist Magneteisen, mit Eisenkies und mit Baryt gemengt. Die sogenannte Eisenmine ist nur eine Art Versuchsbau und scheint der Abbau bald wieder eingestellt worden zu sein.

Ein bemerkenswerter Quarzporphyr findet sich noch unter der Eisenmine, er zeigt große Quarzkörner in einer aplitischen Grundmasse (siehe I. Teil, S. 967). Solche Gesteine haben äußerlich ein etwas gneisartiges Aussehen.

Das Gestein von der Eisenmine selbst ist ein graues zersetztes Gestein, durch größere Plagioklase porphyrartig, es ist fast gar kein Magnetit in demselben vorhanden, die Augite sind gebleicht, der Plagioklas zersetzt. Manchmal erinnert das Gestein an Plagioklasporphyrit, doch ist es tuff- bis breccienartig.

Von der Mine führt eine Art Steig zum Monzonit aufwärts und man kommt auf einen breiteren Weg; die Kalkgrenze liegt 20 bis 35 *m* entfernt von diesem, man sieht kein eigentliches Feinkörnigerwerden des Monzonites am Kontakt, das Gestein ist mittelkörnig, weiter oben erscheinen porphyrartige Varietäten.

Nun gelangen wir immer im Monzonit auf den Kamm, der nicht ganz 2000 *m* hoch ist, um von dort gegen N den Pizmedakamm emporzusteigen. Die Grenze des Kalkes und des Monzonites befindet sich nicht am Kamm, sondern an der Westseite unterhalb desselben. Man kann auch einen anderen Weg als den eingeschlagenen verfolgen, indem man den Steig von Ronchi aus wählt, welcher in Windungen ins Pizmedatal führt; man begegnet zuerst Schutt, dann Quarzporphyr, der jedoch nur an wenigen Stellen unter dem Melaphyr sichtbar ist; hierauf kommt man in das Melaphyrgebiet und wieder nach Passierung von Gerölle in den Kalk, in welchem zwei Melaphyrgänge zu sehen sind, einer davon scheint sich in den benachbarten Monzonit fortzusetzen; hier sind wir auch schon an der Monzonitgrenze angelangt und kommen bald auf den vorhin beschriebenen Weg, man kann aber auch nördlich davon in der Nähe der Kalkgrenze aufsteigen, ohne jedoch Bemerkenswertes zu beobachten. Von diesem Abhang mehr nördlich stammt übrigens ein von mir 1875 beschriebener Melaphyrgang im Kalk, welcher am Kontakt

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Magnetit zeigt, es ist kein Camptonit. Dagegen finden sich Camptonitgänge im Monzonit bei der Krümmung des Weges zirka 1800 *m* hoch.

Das Gestein dieses Teiles des Monzoni gegen die Kalkgrenze ist viel mehr syenitisch als monzonitisch, da es sehr orthoklasreich ist, auch Hornblende und Glimmer kommt darin neben Augit reichlich vor. Dazwischen kommen auch quarzreiche Syenitmonzonite vor und scheinen also gerade hier an der Südwestecke die saureren Glieder des Monzonits vorzuherrschen. Sie sind oft porphyrartig ausgebildet durch Feldspateinsprenglinge und zeigen granitporphyrische Struktur.

Wir kehren nun an unseren vorhin erwähnten Punkt bei 1960 *m* Höhe zurück und setzen unseren Weg am Kamm fort. Schon zirka 100 *m* höher treffen wir auf eine Kontaktstelle, welche namentlich Fassait zeigt.

Das Gestein ist hier Biotitmonzonit, oft wird das Gestein orthoklasreich und enthält auch Quarz; weiter ist viel Syenit zu sehen.

Nun steigen wir weiter, die Gesteinsgrenze bleibt westlich zirka 100 *m* tiefer als der Kamm, die bisher mehr geradlinige Kalkgrenze wird nun sehr unregelmäßig; während die Hauptgrenze noch tiefer heruntersinkt, kommen im Monzonit mehrere zungenartig in diesen eingreifende Schollen vor; an der ersten zirka 2150 bis 2200 *m* hinaufragenden Kalkzunge finden wir ein serpentinähnliches Kontaktgebilde, während der Monzonit zirka 150 *m* tiefer gegen das Pizmedatal sich erstreckt.

An jener Zunge ist ein wichtiger Mineralfundort. Wir finden hier einen Gang jenes im ersten Teil beschriebenen kersantitähnlichen Biotitmonzonits. Zirka 50 bis 90 *m* höher ist eine zweite Kalkzunge zu verzeichnen, die aber nicht ganz an den Kamm heranreicht (siehe die photogr. Taf. II). Auch hier finden wir einen größeren Gang jenes eben erwähnten Gesteines, über demselben herrscht mittelkörniger Biotitmonzonit. Hier findet sich einer der bekanntesten und ergiebigsten Mineralfundorte.

Bezüglich der Mineralfundstätten habe ich keine neuen Studien gemacht und verweise auf frühere Untersuchungen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Ursache der Mineralbildung liegt in dem Vorkommen von Kalkschollen, diese erstrecken sich am Pizmedakamm in den Monzonit; es scheint, daß auch kleinere Schollen im Toal della Foja vorhanden sind, welche auf einen Zusammenhang zwischen den Kalken des Pizmedakammes und der Kalkscholle von Toal del Mason deuten. Die Mineralfundorte scheinen übrigens nicht mehr so ergiebiges Material zu liefern wie ehedem; Fassait, Spinell, Anorthit dürften noch am meisten gefunden werden; die von G. v. Rath beschriebenen Pseudomorphosen scheinen selten geworden zu sein.[1]

Oben ist der feinkörnige, dunkle, kersantitähnliche Monzonit am Kontakt spinellisiert und es tritt dafür der Augit ganz zurück; man sieht bei Stücken, die nicht weit voneinander gesammelt sind, große Strukturunterschiede, bald zeigen sich porphyrartige, bald feinkörnige, bald ophitische Ausbildungsweisen; zu erwähnen wäre noch von derselben Stelle ein Gestein, welches dem früheren, im ersten Teil beschriebenen sehr ähnlich ist, allmählich augitreich und biotitarm wird und sich dann zu einem Aggregat von hellgraugrünem Augit sondert, eine Art Mikropyroxenit. Es kommt auch ein gabbroides Gestein vor.

Der in der Nähe dieser Gänge auftretende Monzonit ist ein mittelkörniger Biotitmonzonit.

Bald sind wir auf der Höhe angelangt, von welcher der Kamm gegen das Toal del Mason abzweigt (2484 *m* nach der Karte), hier tritt ein gabbroartiges Gestein im Monzonit auf und dann ein rotes granitisches Gestein. Von hier erstreckt sich gegen N der Palle rabbiose, gegen SE der das Toal del Mason vom Toal della Foja trennende Kamm.

Palle rabbiose. Es ist dies die Fortsetzung des Pizmedakammes nach N und trennt das Toal del Mason von Cadin brut. Die Monzonit-Kalkgrenze liegt auch hier westlich unterhalb des Kammes. Das Gestein ist Monzonit; bei zirka 2500 *m* finden wir einen roten Granitgang, dann ein gabbroartiges Gestein, im ganzen sind es vier kleine rote Gänge von Quarzsyenit oder Granit. Tief unten kommt Liebeneritporphyr vor.

[1] G. v. Rath, l. c., S. 37.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Weiter nördlich senkt sich der Kamm; dort, wo der leichteste Übergang zwischen Cadin brut und Toal del Mason ist, finden wir am Westabhange ein grobkörniges, etwas porphyrartiges, rotes, syenitisches Gestein.

Geht man zirka 100 *m* am Kamm aufwärts, so findet man kleine, schmale, zirka NNW bis SSE streichende Gänge in Abständen von zirka 30 bis 40 *m*, es sind vier solche, sie sind ziemlich versteckt und reichen nicht alle bis zum Kamm.

Das eine davon ist ein melaphyrähnliches,[1] ein anderes ist Monchiquit, ein weiteres ist hornblendefrei und kommt dem Rizzonit nahe, es besteht hauptsächlich aus Olivin, Augit, Magnetit. Jedes dieser Gesteine ist also anders; das melaphyrähnliche ist das von mir analysierte.

Das herrschende Gestein am Palle rabbiose ist Monzonit,[2] doch sind am Kamm einzelne gangförmige Syenitvorkommen zu beobachten, diese sind namentlich durch starken Titanitgehalt ausgezeichnet und enthalten einen grünen fassaitähnlichen Pyroxen. Auch Syenitporphyre mit rötlichem, großen Orthoklas von sehr grobkörniger Textur sind hier namentlich an der Grenze gegen den Kalk zu beobachten. Ich vermute, daß eine Analyse von Lemberg sich auf ein derartiges Gestein bezieht, es besteht nach ihm hauptsächlich aus großkrystallinem Orthoklas; dem CaO-Gehalt nach muß aber auch etwas Plagioklas vorhanden gewesen sein, also ein Orthoklasit mit sehr wenig Plagioklas und Augit.[3]

---

[1] Siehe auch J. Ippen, Ganggesteine von Predazzo. Sitzungsberichte 1902, Märzheft. Ippen spricht von »Melaphyrgängen«, aber seine Stücke stammen alle von einem einzigen Gange, dem hier erwähnten.

[2] v. Huber erwähnt Monzonit von hier mit 59% SiO_2, es handelt sich offenbar um einen der erwähnten Syenite.

[3] Die Analyse ergab (Zeitschr. der geol. Ges. 1877, S. 465):

H_2O	0·59
SiO_2	63·10
Al_2O_3	15·34
Fe_2O_3	2·24
MgO	0·35
CaO	4·09
Na_2O	1·06
K_2O	13·41

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Palla verde und Cadin brut. Das Pizmedatal teilt sich in seinem oberen Ende in zwei Teile, der eine Graben zieht gegen die Valaccia — Cadin bel — der andere endigt gegen NE in einen prachtvollen Zirkus, welcher von dem Palle rabbiose im E, von Palla verde im N begrenzt wird; es ist der Zirkus von Cadin brut. Sein Boden ist ziemlich eben, gegen E schließt sich eine 30 *m* höhere Terrasse an, während im W und namentlich im N die Wände schroff abfallen. Gegen SW ist der Zirkus offen. Der Kontakt zwischen Triaskalk und Monzonit zieht von Palle rabbiose-Kamm (hier ziemlich weit vom Kamm entfernt) gegen N und macht bei der Südostwand des Zirkus eine schwache Biegung gegen W, an der Westseite desselben kann man die Apophyse des Monzonites beobachten, welche von der äußersten Spitze aus gegen W sich erstreckt.[1] Die Gesteine, welche den Zirkus einschließen, gehören zum Monzonit, an einer Stelle der Nordwand traf ich einen Gang von basischem, pyroxenreichen Gabbro und an zwei anderen Stellen des westlichen Monzonitmassivs Gänge von Gabbrodiorit.

Von Interesse sind ferner an dem Südgehänge zwei rote Gänge von Syenitporphyr, respektive Monzonitporphyr, welche auch am Nordabhange des Monzoni in der Nähe der Kalkgrenze auftauchen und früher beschrieben wurden; auch bezüglich des bei Palla verde vorkommenden Ganges eines camptonitischen Gesteins verweise ich auf die Beschreibung des Nordabhanges.

Zwischen Melaphyr- und Monzonitmassiv ist eine Kalkwand von zirka 200 *m* zu beobachten, das Gestein ist ein ungemein grobkörniger Marmor, ein ähnliches Gestein ist das auf dem Wege von Malga Gardone zur Hochebene der Tresca am Fuße des Cornons anstehende.

Im W gelangen wir zu der Apophyse des Monzonites, welche ich bereits 1875 aufgefunden hatte; dieselbe ist schwer zu besichtigen, so daß ich selbst im vorigen Jahre an eine Verwechslung mit dem Melaphyrgang, welchen ich eben erwähnt habe, glaubte. In diesem Jahre konnte ich aber die Apophyse von beiden Seiten und auch am Kamm genau besichtigen. Die

[1] Siehe Tafel I. *A*.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Apophyse, welche eine Mächtigkeit von 20 bis 30 *m* hat, ist am Kamme vollkommen vom Hauptmassiv getrennt durch eine Kalkscholle von zirka 40 *m*, der Apophysengang steigt schräg gegen W und verästelt sich in zwei Gänge, einen breiteren und einen schmalen im W; man sieht oben, daß die Apophyse mit dem Hauptmassiv verbunden ist. Das Gestein ist Monzonit, an der Grenze des Hauptmassivs tritt ein dunkles Übergangsgestein zwischen Monzonit und Diorit auf, das aber nur einige Meter mächtig ist; von hier gegen E steht bis zur Palla verde Monzonit an.

Toal della Foja. Dieser Teil des Monzoni besteht aus Syenit und zumeist orthoklasreicherem Monzonit, nur im E gegen Toal del Mason treten die am Monzoni gewöhnlich vorkommenden plagioklasreichen Monzonite auf. Am Kontakt mit dem Kalk des Pizmedatales trafen wir die bekannten Kontaktlagerstätten, die zumeist eingeklemmten Kalkschollen ihr Dasein verdanken. Ein weiterer derartiger Fundort liegt auf der linken Talseite. Wir lernen dieses Toal kennen, wenn wir es von dem früher bezeichneten Ausgangspunkte bei 2000 *m* nach E verqueren. Die Gesteine sind hier zumeist saurer, da sie Quarz enthalten. In den kleineren Rinnen des Westabhanges finden wir Kontaktmineralien.

Toal del Mason. Dieses sehr breite Kesseltal ist besonders durch die am linken Abhange auftretende große Kalkscholle charakterisiert, welche von zirka 2200 *m* im Toal bis 2550 *m* Höhe sich erstreckt und eine Breite von 150 bis 200 *m* besitzt.

Das Toal del Mason ist in seinem untersten Teile gegen Pellegrintal sehr tief eingeschnitten. Ein Weg führt aus diesem am rechten Gehänge aufwärts im Quarzporphyr. Hier treffen wir am Wege noch an dem Abhange gegen S - Pellegrintal ein gangähnliches Vorkommen von kugelförmig abgesondertem Quarzporphyr. Die Grenze des Monzonites gegen den Quarzporphyr ist verschüttet.

Es kommen verschiedene Monzonitvarietäten vor; die eine sehr verbreitete ist die von mir analysierte (I. Teil, S. 892), aber auch andere, mehr orthoklasreiche treten auf, namentlich am Kamm zwischen Toal della Foja und Toal del Mason, ein Übergang zum Syenit mit Spuren von Quarz.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wenn man, von Cadin brut kommend, das Toal in einer Höhe von zirka 2400 bis 2460 *m* verquert, so findet man am Kontakt mit der Kalkscholle ein gabbroartiges, dunkles Gestein. Dort ist auch eine Mineralkontaktstätte, während man in den unteren Teilen nichts findet. Von Mineralien, welche an dem erwähnten Punkte zu finden sind, erwähne ich: Pyroxen (der sogenannte Pyrgom), Spinell, Glimmer, Granat.

Wenn man von der Hütte im Toal aufwärts in nordöstlicher Richtung hinaufsteigt, so kommt man bald zu der im Monzonit eingeschlossenen großen Kalkscholle; die Schichten derselben sind zum Teil noch erhalten, sie sind ziemlich steil aufgerichtet und fallen gegen SW oder WSW.

Bei der Höhe von zirka 2350 *m* ist die größte Breite der Scholle, nach oben und unten wird sie geringer, sie erstreckt sich, durch Quarzit getrennt, bis fast zum Quarzporphyr; ein schmaler Kalkstreifen geht bis zum Kamm des Mal Inverno und kommt auf der Südseite, wo die Fundorte des Vesuvian und des Fassait sich finden, wieder zum Vorschein. Es wird der Monzonit durch diese Sedimente in zwei Teile getrennt.

In der Kalkscholle finden sich sowohl im Toal del Mason als auch im nächsten Toal Mal Inverno einige Gänge, ein roter Granit- oder Quarzsyenitgang und drei melaphyrähnliche (im letzteren, aber auch im ersteren Toal fand ich einen Gang). Die melaphyrähnlichen Gänge sind olivinreich und plagioklasarm, eines davon erinnert an den Rizzonit, enthält aber Plagioklas.

Ein eigentümliches Ganggestein erinnert äußerlich an das früher von der Eisenmine beschriebene, es ist durch größere Augite und Plagioklase porphyrartig, enthält biotitreiche Schlieren und einschlußähnliche Partien, aus einem Aggregat körnigen, grünen Augits bestehend. Es scheint dieses Kontaktgestein eine Monzonitapophyse, kein eigentlicher Gang zu sein.

Sehr merkwürdig ist das Auftreten an der Ostseite eines mittelkörnigen, quarzreichen Biotitsyenits, den man fast schon als Granit bezeichnen könnte, er findet sich zirka 100 *m* unterhalb des Mal Inverno-Kammes, seine Ausdehnung konnte aber nicht festgestellt werden. Auch auf der Rizzoniseite treten kleine Gänge sowohl basischer als auch syenitischer roter Gesteine auf. Schon im Toal dei Rizzoni liegt an der Kalk-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

grenze ein bekannter Mineralfundort, es ist der sogenannte Batrachitfundort (siehe meine Arbeit 1875, S. 240, und G. v. Rath, l. c., S. 30).

Kommt man vom Toal della Foja in das Toal del Mason, so findet man verschiedene Monzonitvarietäten, von welchen die unten herrschende die von mir analysierte ist, oben findet man orthoklasreiche, syenitische Gesteine.

Toal dei Rizzoni. Den Namen Rizzoni führen mehrere Schluchten am Südabhang des Monzoni, der Name ist in der Literatur immer für das längere, an seinem unteren Ende tief eingeschnittene Tal angewendet worden, welches aus zwei Schluchten besteht, von denen die eine, vom Mal Inverno hinziehend, auch Toal Mal Inverno heißt, während die andere von der Ricolettaschlucht ihren Ursprung nimmt (Toal Ricoletta).

An der Vereinigung beider ist ungefähr die Grenze zwischen Quarzporphyr und Konglomerat und Monzonit. Wir lernen sie kennen, wenn wir aus dem Pellegrintal die Schlucht des Rizzoni-Toals aufwärts steigen, die Monzonitgrenze liegt bei zirka 2060 *m*, sie ist nicht direkt aufgeschlossen.

Bald, nachdem man in das Monzonitgebiet eingedrungen ist, findet man Blöcke von Pyroxenit, einer derselben von bedeutender Größe enthält Einschlüsse von Monzonit. Wir verqueren eine wegen der Bewachsung nur schlecht aufgeschlossene Pyroxenitmasse und kommen wieder in Monzonit.

Nun kommen wir an Felswände, welche zur Ricoletta gehören, und passieren von E nach NW folgende Gesteine: Gabbro, Pyroxenit, einen diabasartigen Gabbro, Pyroxenit. Südsüdöstlich von der Ricolettaschlucht, etwa 100 bis 150 *m* tiefer, findet man groben Pyroxenit, Dioritgabbro und Monzonit. Der Pyroxenit enthält Einschlüsse des Dioritgabbros, dieser scheint von einem feinkörnigen Monzonit durchbrochen.

Von dem Kamme bis zur Spitze der Ricoletta wechselt das Gestein sehr häufig: Monzonit, dann ein Gang eines feinkörnigen aplitischen Gesteines, ferner Gabbro, Labradorfels-Gabbro, Monzonit, ein Camptonitgang, wieder Monzonit und ein Gabbrodiorit.

Wenn man von Toal dei Rizzoni gegen O das Gehänge verfolgt, so haben wir zuerst ein pegmatitisches

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Gestein zu erwähnen, welches große Biotite, Augite sowie auch Plagioklase enthält. Geht man von der Ricolettaschlucht im Toal abwärts, so hat man zuerst Pyroxenit, dann feinkörnigen Monzonit, dann wieder Pyroxenit, dann wieder Monzonit und wieder Pyroxenit. An der Grenze des Monzonits gegen den Quarzporphyr zu, aber noch zirka 100 *m* Luftlinie von ihm entfernt findet sich eine kleine Kalkscholle, welche am Kontakt durch das Vorkommen von krystallisiertem Glimmer charakterisiert wird.

Der Südabhang zwischen Ricoletta und Rizzoni ist noch steiler als der Nordabhang, es sind senkrechte Felswände von zirka 300 *m* Tiefe, welche schon infolge der Mürbheit des Gesteins ein Begehen unmöglich machen. Doch war es mir möglich, einige Schluchten zu untersuchen.

Die Begehung des Kammes, welche bis zur Ricolettaspitze leicht ist, gestaltet sich weiter gegen E zur Rizzonispitze recht schwierig wegen der vielen senkrecht zum Kamme gerichteten Schluchten. Ich bemerkte folgende Gesteine: Monzonit, Labradorfels, Gabbro, einen schmalen Camptonitgang, Pyroxenit, Monzonit, Gabbrodiorit.

Hier mußte die Kammbegehung abgebrochen werden, da eine tiefe Schlucht einsetzt, es wurde nun an dieser gegen S abgestiegen; folgende Gesteine wurden getroffen: Gabbro, sehr grobkörnig, dann Olivingabbro, ein Camptonitgang (Rizzonit), ein aplitisches graues Gestein, Gabbro und wieder ein camptonitischer schmaler Gang (Rizzonit, siehe I. Teil, S. 978); dieser Gang ist in der ganzen Erstreckung der Schlucht zu verfolgen, dann folgt ein eigentümlicher erzführender Gang, feinkörniger grauer Aplit, ein große Feldspate führender Pegmatit, Dioritgabbro. Gegen Westen tritt ein Bostonit auf.

Gegend zwischen Rizzoni und Allochet.

Diesen östlichsten Teil des Monzonitmassivs können wir in den zwei breiten Schrunden des Südabhanges, sowie durch eine Kammwanderung kennen lernen. Wenn man vom Allochetpaß nach W wandert, so trifft man zuerst Monzonit, dann Pyroxenit, Gabbro, wieder Monzonit mit roten Syenitgängen, hierauf

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Gabbro mit einem Gang von hellem augitarmen Monzonit, einen Peridotitgang (siehe I. Teil, S. 963), Gabbro und einen mächtigen Gang von Pyroxenit. In der Nähe des Peridotits findet man einen Pegmatit. Weiter gegen W trifft man Gabbro, Augitdiorit, Pyroxenit, Gabbro.

Am Abhange des Rizzoni selbst finden sich abwechselnd Monzonit, Pyroxenit, Gabbro, man sieht in dem dunklen Gestein an der senkrechten Felswand schmale, graurötliche Gänge, wahrscheinlich syenitische. Einige 300 *m* unter der Spitze bei zirka 2200 *m* schiebt sich zwischen den roten Quarzporphyr und den Pyroxenit umgewandelter Marmor ähnlich dem Predazzitmarmor von Canzoccoli, mehr westlich Quarzit ein.

In der nächsten Schlucht gegen W ist Gabbro mit Monzonit abwechselnd zu beobachten, man sieht mehrere schmale Gänge eines feinkörnigen Monzonits.

Die große breite Schlucht westlich von Allochet zeigt uns vorherrschend Pyroxenit, sowohl an dem rechten wie an dem linken Abhang, dazwischen groben Gabbro und Diorit; dann folgt gegen E vorherrschend Pyroxenit, welcher die Apophysen gegen Col Lifon aussendet; in diesem Pyroxenit findet man Gänge von grobkörnigem hellen Syenit.

Der Südabhang zwischen Rizzoni und Allochet besteht in seinem unteren, felsigen, steil abfallenden Teile aus rotem und grauem Quarzporphyr und Quarzit, der unmittelbar an den Monzonit stoßt; weiter westlich schiebt sich dazwischen umgewandelter Predazzitmarmor. Am Kontakt ist das Eruptivgestein meistens Pyroxenit oder Gabbro.

Im unteren Teile von Allochet an dem Südgehänge gegen W finden wir jenes graue porphyritähnliche Gestein, welches früher, S. 173, erwähnt wurde, in ziemlicher Ausdehnung, auf beiden Seiten von Quarzporphyr umgeben.

Das Allochettal.

Über dem Quarzporphyr liegt im Allochettal die Serie der sedimentären Schichten, vom Grödener Sandstein bis zu den Wengener Schichten. Die Grenze zwischen dem Eruptivgesteine und dem Kalk verläuft im E nicht gradlinig, sondern zeigt zahlreiche Einbuchtungen und Apophysen, man hat namentlich drei

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

größere Apophysen zu unterscheiden. Wenn man von unten kommend den Quarzporphyr und einen Teil der unteren Triasschichten passiert hat, so kommt man zur ersten Apophyse, die sich sehr weit nach E ausdehnt und schräg in dieser Richtung gegen Col Lifon aufsteigt; ihr äußerster Punkt ist zirka 2300 *m* hoch. Die Mächtigkeit dieser Apophyse beträgt 35 bis 50 *m*. Das Gestein ist bläulichbrauner, mittelkörniger bis grobkörniger Pyroxenit.

Zirka 30 *m* über dieser Apophyse finden wir eine zweite aber weit kleinere und weniger nach E ausgedehnte, welche im Bett eines kleinen, steil abfallenden Baches aufgeschlossen ist. Am oberen Kontakt des Eruptivgesteines hat sich ein Kieslager, welches sogar abzubauen versucht wurde, gebildet.[1] Es ist ein Gemenge von Brauneisen mit Eisen- und Magnetkies.

In der Nähe fand ich auch einen kleinen Gang von spinellisiertem, kersantitähnlichen Biotitmonzonit.

Nun steigt man am rechten Gehänge der steilen Schrunde weiter und hat fast stets Monzonit; zirka 150 *m* höher sehen wir eine Apophyse wieder gegen E verlaufen, es ist Monzonit von wechselnder Beschaffenheit. Weber beschreibt von hier einen Hornblendemonzonit, etwas unter dieser Apophyse. Wenn wir aufsteigen, so kommen wir zu den bekannten Fundorten von Granat und Epidot. Es finden sich in der Nähe verschiedene interessante schmale Gänge, von diesen ist namentlich ein rotes Gestein mit vielen schwarzen Butzen bemerkbar.

Das Gestein ist, wie schon Weber bemerkt, ein granitisches, ich glaube jedoch kaum, daß sein Ursprungsort die Granitzone von Predazzo ist; solche quarzsyenitische oder granitische Gänge sind, wie wir gesehen haben, sehr häufig, es sind die sauren Differentiationsprodukte des Monzonits; es läßt sich nicht entscheiden, ob die dunklen Butzen Einschlüsse oder basische Ausscheidungen sind, jedenfalls liegt etwas Ähnliches vor, wie bei den früher erwähnten Gesteinen der Costella. Der Gehalt an Spinell und Korund, welchen Weber hervorhebt, dürfte ähnlich wie am Pizmedakamme eine Kontakterscheinung sein.

[1] Vergl. Weber, l. c., S. 47.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wenn man vom Mineralfundort aufwärts schreitet, so gelangt man bald in die Kalkschichten, der Kontakt ist mehr rechts in einer schmalen steilen Schrunde.

Das Nordgehänge des Monzoni.

Wir wollen, wie bei der Beschreibung des Südabhanges, von W nach E schreiten. Dicht unter den Kalkwänden der Valaccia zeigt sich die Fortsetzung des Melaphyrmassivs, welches wir am Südgehänge wahrnahmen; auch hier ist in den obersten Teilen das Gestein vollkommen massig, während es in seinen unteren wieder breccienartig, blocklavaähnlich wird. Die Mächtigkeit dieses Melaphyrs, welcher in Hohlräumen auch Zeolithe zeigt, beträgt zirka 120 bis 140 *m*. Zwischen diesem Melaphyr und dem östlich gelegenen Monzonit liegt grobkörniger Marmor in einer Breite von zirka 200 *m*, und dann folgt die erwähnte Monzonitapophyse, zwischen dieser und dem Hauptstock liegt eine eingeklemmte Marmorscholle, etwa 30 *m* breit.

Die Monzonite des westlichen Massivs an dem Costella genannten Nordabhange sind zumeist orthoklasarm, enthalten aber nicht sehr viel Augit; als Typus diene der von mir beschriebene und analysierte.[1] Sie zeigen das normale Bild eines Monzonits, Spuren von Quarz kommen vor, ferner treten einigemale gegen die Kalkgrenze kleine Mengen eines Augits auf, welcher eine kleine Auslöschung hat, Pleochroismus zeigt und vielleicht dem Ägyrin nahe steht, worüber allerdings erst an genügendem Material auszuführende Untersuchung zu entscheiden hat.

Der Monzonit dicht an der Kalkgrenze hat graubraune Färbung und ist mittelkörnig, er zeigt schon dem unbewaffneten Auge viele schwarzbraune Biotittafeln. U. d. M. sieht man, daß das Gestein sehr biotitreich ist. Der Augit ist hier viel dunkler als in den benachbarten Gesteinen.

Orthoklas ist verhältnismäßig nicht viel vorhanden, kleine Mengen von Quarz kommen vor. Es kommt hier jener als ägyrinähnlich bezeichnete Augit vor.

---

[1] Tscherm. Min. Mitt., 1902, Heft I.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Daß die Monzonite an der Kalkgrenze einen größeren Kalkgehalt zeigen, ist durch den Einfluß der Kalksteine leicht erklärlich.

An der Costella treten an zirka drei Stellen mehrere 8 bis 10 *m* mächtige dunklere Gänge auf, welche indessen qualitativ in Bezug auf ihren Mineralgehalt sich nicht vom Monzonit unterscheiden, jedoch reicher an Augit und an Biotit, ärmer an Orthoklas sind; es sind daher jedenfalls basischere Gesteine, die sich dem Diorit nähern.

Bemerkenswert sind zwei mächtige Gänge eines rötlichen Syenitporphyrs (siehe I. Teil, S. 975), welcher an der Nordseite viel mächtiger als an der Südseite zu sein scheint, allerdings ist dies teilweise dem besseren Aufschluß an der Nordseite, welche vollkommen felsig ist, zuzuschreiben. Es wurde bereits bemerkt, daß dieses Gestein zahlreiche Bruchstücke eines dunklen dichten Gesteines enthält (siehe S. 40), welches ein biotitreicher, aplitisch ausgebildeter, kersantitähnlicher Monzonit ist, aber vom chemischen Standpunkte aus kein Monzonit mehr ist.

An der Schrunde zur Palla verde kommt im hellen Monzonit gangbildend, zirka 50 bis 80 *m* unter dem Kamme, ein dunkles Gestein vor, welches einen Übergang des Monzonits zum Dioritgabbro bildet, aber sich schon dem letzteren nähert. Orthoklas ist vorhanden. Augit und Biotit bilden eine Mesostasis, in der Plagioklase liegen. Die Mineralien Augit, Biotit, Magnetit herrschen gegen Plagioklas vor.

Am Westgehänge der Schrunde, nicht sehr weit von dem Kamme, tritt ein mittelkörniger roter Quarz-Syenitgang auf mit einzelnen größeren Feldspaten; der Quarz findet sich in kleineren, recht häufigen Körnern. Biotit und Augit sind selten. Auch links von der Palla verde finden sich ähnliche Gänge.

An der Palla verde tritt ein camptonitisches Gestein auf, es ist ein von Stunde 2 nach 9 streichender, sehr schmaler Gang.

Nun kommen wir zum Nordabhang des Mal Inverno. Ich lernte diesen durch mehrere Verquerungen teilweise an der Basis der Felswände, teilweise durch die Begehung des Kammes (nur ein kleines Stück westlich des Gipfels ist nicht passierbar) und durch eine Verquerung der Nordwand auf einer Höhe

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gegen 2500 *m* kennen. Ferner wurden mehrere Schrunden besichtigt.

Der westliche Teil des Mal Inverno bis zum östlichen Gipfel (es gibt zwei Gipfel, die sich nur wenig in der Höhe unterscheiden) besteht fast ganz aus Monzonit, während in dem östlichen Teile ein kontinuierlicher Wechsel sowohl in vertikaler wie in horizontaler Reihenfolge besteht. Es kommen Olivingabbro, Dioritgabbro, Augitdiorit, Anorthosit, Pyroxenit und Monzonit vor.

Pyroxenit und Augitdiorit habe ich bereits früher beschrieben und analysiert.[1]

Ein typischer Olivingabbro gleicht jenem des Traversellittales, der reichliche Augit ist bräunlichgelb bis violett, Olivin ist ziemlich viel vorhanden, auch Biotit fehlt nicht ganz, der Plagioklas gehört der Bytownitreihe an. Das Gestein wurde in der westlichen Parallelschlucht zur Ricolettaschlucht bei zirka 2450 *m* Höhe geschlagen.

Die unteren Abhänge des Mal Inverno sind von ungeheuren Schutthalden und Felsenmeeren, die sich bis zum Piano hinziehen, bedeckt, aus ihnen ragen bei einer Höhe von zirka 2300 *m* zwei kleine Kalkfelsen hervor, die wahrscheinlich die Grenze des Eruptivgesteines bezeichnen, möglicherweise aber nur eingeschlossen sind. Wenn man von der Monzonialpe in südwestlicher Richtung hinaufsteigt, so hat man zuerst Werfener Schichten, welche fast senkrecht stehen, es dürfte hier eine größere EW-Verwerfungslinie vorhanden sein.

Die Schutthalden, die zumeist Monzonit, oft mit größeren Einschlüssen eines dichten, schwarzen Gesteines (siehe I. Teil S. 968) aufweisen, und die erwähnten Kalkfelsen durchquerend, kommen wir bei zirka 2300 *m* an die Felswände, welche wir in der Richtung nach W passieren. Wir bemerken einen Gang von Pyroxenit, zirka 80 *m* westlich der Mal Inverno-Spitze, westlich nur Monzonit mit 2 bis 3 Gängen von rotem Syenit, die Schrunde zur Palla verde zeigt uns Monzonit.

Geht man vom Fassaitfundort nach W, so passiert man anfangs nur riesige Schutthalden, in denen man unter anderen Bruchstücke von grünem Idokras, Fassait etc. findet.

[1] Tscherm. Min. Mitt., Bd. XXI.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Dann kommen wir zu anstehendem Gestein, welches vielfach wechselt, Monzonit, Gabbro, Pyroxenit, Augit, Diorit kommen vor; ein größerer Gang von Pyroxenit kommt östlich von der Spitze in einer Höhe von 2300 bis 2400 *m* vor, an der Spitze selbst ist er nicht zu beobachten.

Wenn wir vom Monzonital westlich des Fassaitfundortes die Geröllschichten passieren, so gelangen wir an eine kleine Kalkscholle, welche merkwürdigerweise nicht ganz aus Marmor, sondern aus dichtem, grauem, teilweise rötlichem Kalkstein (vielleicht Werfener Schichten) besteht; von hier zieht links die Ricolettaschlucht, während der Weg rechts zu einer westlichen Parallelschlucht führt. Zwischen diesen beiden Schluchten herrscht ein bunter Wechsel der Gesteine. Wenn wir von jener Kalkscholle rechts hinaufsteigen, so sehen wir hauptsächlich Gabbro, darin oft kleinere Schollen von Anorthosit; Augitdiorit und Monzonit folgen bei zirka 2400 *m*, in diesem finden sich zwei rote Syenitgänge, dann kommt wieder Gabbro mit seinen Differentiationsprodukten Pyroxenit und Anorthosit.

Sehr wichtig war das Auffinden eines schmalen schwarzen Ganges, 60 bis 80 *m* unter dem Kamm; das Gestein wurde von mir an Ort und Stelle für Camptonit gehalten, die Untersuchung durch Herrn Went, welcher eine Spezialbeschreibung der basischen Ganggesteine liefern wird, ergab aber, daß es ein plagioklasreiches Gestein der Melaphyrgruppe ist, er nennt es Diabasporphyrit. Das herrschende Tiefengestein ist hier stets Gabbro mit seinen Sonderungsprodukten.

Aufstieg vom Monzonital zur Ricolettaschlucht.

Das erste anstehende Gestein ist ein zwischen Augit-Diorit und Gabbro stehendes, es folgt ein augitreiches, feinkörniges, dunkles, zwischen Pyroxenit und Gabbro einzureihendes, dann Gabbro; im Fassaittal haben wir Diorit, Monzonit, Gabbro von meist grobkörniger Textur, recht zersetzt. Wir erreichen dann den Fassaitfundort, es sind zwei nahe beieinanderliegende Kalkschollen, an deren Kontaktgrenze der Fassait in den bekannten guten Krystallen auftritt.

Am zweiten oberen Fassaitfundort tritt ein feinkörniges, aplitisches Ganggestein auf, ein biotitreicher, spinellisierter

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Monzonit, der auch an die kersantitähnlichen von Pizmeda erinnert.

Vom Fassaitfundort kommen wir zu Pyroxenit, dann zu Monzonit und zu der früher erwähnten, wenig umgewandelten Kalkscholle, welche vielleicht den Werfener Schichten angehören könnte, von hier wenden wir uns links zur Schlucht. Wir sehen ein lichtes, grobkörniges, dioritisches Gestein und kommen dann bald in den Pyroxenit, der hier ein großes Massiv bildet, die Richtung desselben ist ungefähr NS. In der ganzen Schlucht herrscht dieses Gestein.

Kurz ehe wir den Kamm erreichen, treffen wir als Gerölle granatführende Gesteine, welche im ersten Teil (S. 964) erwähnt wurden. Hier soll auch früher in Klüften des Pyroxenits Axinit gefunden worden sein.

Wir sehen hier im Pyroxenit einen Gang eines feinkörnigen, hellen Gesteines, es ist ein Biotitmonzonit, der aber infolge geringen Gehaltes an Orthoklas mehr zum Diorit neigt; grüner Augit ist ebenfalls vorhanden aber in geringerer Menge als Biotit.

Der Monzonikamm von der Ricolettaschlucht bis zur Kalkgrenze an der Valaccia. An der Schlucht haben wir Pyroxenit, dann ein sehr grobkörniges, augitdioritisches Gestein, dann Gabbro, wieder Diorit, Monzonit und Gabbro.

Romberg nennt ein Gestein bei 2500 *m* Höhe Olivinmonzonit, ich fand in jener Höhe kein derartiges Gestein, was aber nur beweist, daß seine Höhenmessungen mit unvollkommenen kleinen Apparaten nur geringen Wert haben. Am Kamm findet man allerdings vor Erreichen der umgewandelten Kalke ein graues, monzonitisches Gestein, auf welches Romberg vielleicht Bezug genommen hat. Dasselbe enthält größere Plagioklaskrystalle und sieht dadurch porphyrartig aus.

Vor dem ersten Gipfel trifft man gelbgefärbte hornsteinartige Gesteine, dann einen Komplex umgewandelter Kalke, hierauf wieder Monzonit, der sich auch an dem zweiten höchsten Gipfel findet. Am Südabhang gegen Cadin brut und nach W ist überall Monzonit zu sehen. Um nun die Wanderung nach W fortzusetzen, gehen wir zu den umgewandelten Kalken zurück; unter diesen, zirka 60 bis 80 *m*,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

findet sich der Fundort der bekannten Fassaite und grünen Idokrase. Unter diesem Fundort sieht man Monzonite, welche bankförmige Absonderung zeigen, was man vom Piano sehr gut beobachten kann; sie fallen unter 30° nach E.

Wir können aber zu dieser Stelle nicht gelangen und wenden uns gegen W zur Traversierung der Nordwand des Mal Inverno; dieselbe besteht hauptsächlich aus Monzonit, doch kommen Gänge eines gabbrodioritähnlichen Gesteines ebenfalls vor. Sehr häufig sind Gänge von rotem Granit oder Syenit, welche zumeist sehr schmal sind, oft von 50 bis 80 *cm* Mächtigkeit, sie sind nicht senkrecht, sondern schräg aufsteigend, aber ganz unregelmäßig, oft wieder horizontal gelagert, manche senden kleine Apophysen in das Nebengestein. Den Kamm erreichen wir westlich des höchsten Gipfels wieder und verfolgen ihn bis Palla verde; hier herrscht überall Monzonit, westlich des Gipfels treten zwei kleine rote Gänge auf.

Der Abhang zwischen Ricolettaschlucht und Piano.

Zwischen dem Piano und dem Steilabhang der Ricoletta erhebt sich ein Vorland, welches durch eine Anzahl tiefer Gräben durchschnitten wird.

Das Fassaittal und seine Gesteine wurden bereits erwähnt. Westlich von diesem haben wir eine kleine Schlucht, welche namentlich im oberen Teil durch Serpentingänge im Monzonit interessant ist, diese finden sich am Übergange gegen das Chabasittal; wenn man von dort gegen das Fassaittal schreitet, so hat man wieder einen Serpentingang im Augitdiorit, dann feinkörnigen Monzonit; im Fassaittal selbst trifft man eine Marmorscholle mit Serpentin und dann wieder Monzonit, Gabbro, Pyroxenit, Monzonit, Orthoklasgabbro, Marmor und Serpentin, dann kommt man zu dem Fundorte des Fassaites, einer kleinen Kalkscholle.

Wenn man dagegen von der Monzonialpe zum Chabasit- (Melanit-) Tal[1] geht, so trifft man zuerst groben Augitdiorit,

[1] Der Chabasit kommt im Gabbro an vielen Stellen in Klüften vor, Melanit findet sich in Geröllen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zersetzt, dann ein feinkörniges, zwischen Gabbro und Pyroxenit stehendes, dunkelgraues Gestein, dann Augitdiorit, welcher bald einem dunklen Gabbro weicht, der das Hauptgestein in diesem Tale und auch ostwärts ist. Am Talschlusse erscheint ein großes mächtiges Pyroxenitmassiv, das sich gegen S und gegen E verfolgen läßt.

An der Grenze der Täler haben wir ein Serpentinvorkommen, welches im ersten Teile dieser Arbeit beschrieben wurde, im Pyroxenit steckt eine Scholle von weißem Anorthosit. Der Serpentin setzt in einem Gabbro auf mit diallagartigen größeren Augiten, daneben findet sich aber auch zersetzter Monzonit, der sehr grobkörnig ist. Die Gegend zwischen Melanittal und Fassaitfundort zeigt einen überaus reichen Gesteinswechsel. Am Abhang im Fassaittal gegen das kleine genannte Tälchen ist zu erwähnen in der Nähe der Marmorscholle ein braunumrindetes Gestein, welches zwischen Orthoklasgabbro und Syenit steht. Der Augit kommt wie in den Gabbros vor in größeren Tafeln und in Körnern, er ist gelb mit leisem Stich ins Violette, Plagioklas und Biotit sind selten, der Orthoklas bildet für alle Bestandteile eine Grundmasse; sehr reich ist das Gestein an Kiesen (Magnetkies), auch an Magnetit. Bemerkenswert ist das Vorkommen an einer Stelle von zoisitähnlichen Durchschnitten und von Granat, beide Kontaktprodukte, wie sie auch bei Le Selle am Kontakt mit dem Kalkstein auftreten.[1]

Der Nordabhang der Ricoletta.

Große Verschiedenheiten in petrographischer Hinsicht und sehr interessante Verhältnisse bietet der Abhang zwischen der Ricolettaschlucht und dem Traversellittal, welches wir zuerst betrachten wollen. Am Piano treffen zahlreiche Schluchten zusammen, welche keine Namen haben, die aber zum Teil von den Mineraliensuchern nach den Mineralien die sich dort finden, benannt wurden. Das östlichste (abgesehen von der später zu betrachtenden Gegend von Le Selle) ist das Traversellittal nach dem dort vorkommenden, fälschlich Traversellit genannten

[1] Vergl. Weber Inaugural-Dissertation.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Pyroxen, das westlichste ist das Fassaittal, und zunächst, durch einen kleinen Zwischengraben getrennt, das Chabasit- oder Melanittal, etwas mehr östlich das Monzonital und zwei kleinere Gräben.

Zwischen Traversellittal und Chabasittal hat man vorherrschend Gabbro, oben Pyroxenit, auch stellenweise dunklen Labradorfels. Wenn wir das kleine, westlich vom Traversellittal gelegene Tal aufwärts steigen, so haben wir Olivingabbro, der dann allmählich in olivinfreien übergeht. Gänge von feinkörnigem, rotem Syenit treten in ihm auf, im oberen Teile tritt Pyroxenit auf. Der Olivingabbro scheint in dem olivinfreien gangartig aufzutreten. Im obersten Teile der Schlucht treten Pyroxenit und Labradorfels auf. Auch mittelkörniger Syenit und Monzonit kommt zwischen dem Gabbro vor. Die einzelnen Gesteine scheinen bankförmig vorzukommen und alternieren. Das Einfallen jener Bänke ist zirka 30° gegen W.

Eines der interessantesten Täler ist das Traversellittal. Schon am Eingange sehen wir Blöcke mit Gängen eines feinkörnigen Gesteins eines Monzonits, dann gelangen wir zu dem von mir analysierten Labradorfels, welcher gleich an der Felswand rechts ansteht, in diesem und dem Gabbro nebenan sehen wir kleine schmale Gangadern von grünem Augitfels,[1] weiter aufwärts ist Gabbro mit kleinen Partien von Labradorfels zu sehen. Weiter oben macht das dunkle Gestein einem helleren Platz, ein Gabbro mit ophitischer Textur, welcher manchmal in Anorthosit übergeht. Die linke Seite des Abhanges besteht in ihrem unteren Teil auch aus Gabbro, in welchem man einen Serpentingang bemerkt; an der Biegung des Tales gegen E tritt Gabbro, dann ein Gang dioritischen Gesteines, welcher aber von Pyroxenit überlagert wird, auf. Man sieht, daß es mehr Schollen als wirkliche Gänge sind, jedenfalls Differentiationsprodukte. Es folgt dann Pyroxenit, an dessen Grenze tritt ein Peridotitgang auf.

Dann haben wir, die Schlucht aufsteigend, Olivingabbro (siehe Beschreibung und Analyse in Tscherm. Min. Mitt., Bd. XXI, 2. Heft, 1902) mit Pyroxenit. An der erwähnten

[1] Ein fassaitartiger grüner Augit.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Biegung des Tales nach E, gabelt sich dieses in drei, verfolgt man das mittlere bis zu seinem Ursprunge, so findet man der Reihe nach: Gabbro, Anorthosit, Pyroxenit (mit größeren Plagioklasen), Gabbro, dazwischen auch Monzonit.

Der Abhang zwischen dieser Schlucht und der Ricolettaschlucht, der nördliche Steilabhang des Ricolettaberges, zeigt einen starken Gesteinswechsel, sowohl wenn man den Abhang von ostwestlicher Richtung verquert als auch beim Aufstiege selbst. Monzonit, Gabbro, Diorit wechseln fortwährend. In einer kleinen Schrunde, welche von S nach N zieht und bei der Gabelung des Tales einmündet, findet man einen bankförmigen Wechsel zwischen Gabbro und Monzonit. Bei der Verquerung des Abhanges zwischen 2300 bis 2400 *m* sieht man Augitdiorit und Monzonit, Gabbro alternierend. Der Gabbro hat oft Diabasstruktur, weiter gegen E dominiert Gabbro und plagioklasreicherer Pyroxenit. Zu erwähnen sind die nicht seltenen camptonitischen Gänge, von welchen man schon im Traversellittal Blöcke findet, an zwei Stellen des Abhanges in NNE-Richtung von der Ricolettaspitze fand ich schmale Gänge.

Ein Gestein, welches aber leider nicht anstehend gefunden wurde, ist von großer Wichtigkeit: ein Labradorporphyrit. Der Fund in einer kleinen Seitenschrunde gegen S des Traversellittales deutet darauf hin, daß hier Porphyrit vorkommt. Ein melaphyrähnliches Gestein, aus Olivin, Augit, Plagioklas bestehend, bildet einen Gang am Abhange der Ricoletta gegen das Traversellittal.

Wenn man von der früher erwähnten Teilung des Tales gegen SE zur Rizzonispitze steigt, so hat man folgende Gesteine: Gabbro, Anorthosit, Pyroxenit mit vielen Plagioklaskrystallen, Gabbro.

In der Traversellitschlucht sieht man, soweit sie begehbar, Augitdiorit, Gabbro, Pyroxenit; es treten im Pyroxenit und Gabbro zahlreiche rote, schmale Syenitgänge auf, die ich in meiner ersten Arbeit 1875 abgebildet habe.

Die Besteigung der Ricoletta von S zeigt zuerst Gabbro, Pyroxenit, Labradorfels, dann findet man Monzonit und Dioritgabbro alternierend, dazwischen Olivingabbro und Labradorfels. Der ganze Nordabhang zwischen Traversellittal und der

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fortsetzung des Monzonitales, welcher ja kaum mehr als 1000 *m* Breite mißt, zeigt einen kaum glaublichen Wechsel der Gesteine, sowohl in vertikaler Richtung als in horizontaler, wie ich bei mehreren Begehungen konstatierte. Vorherrschend ist Gabbro, Augitdiorit, Gabbrodiorit, auch diabasartige Varietäten.

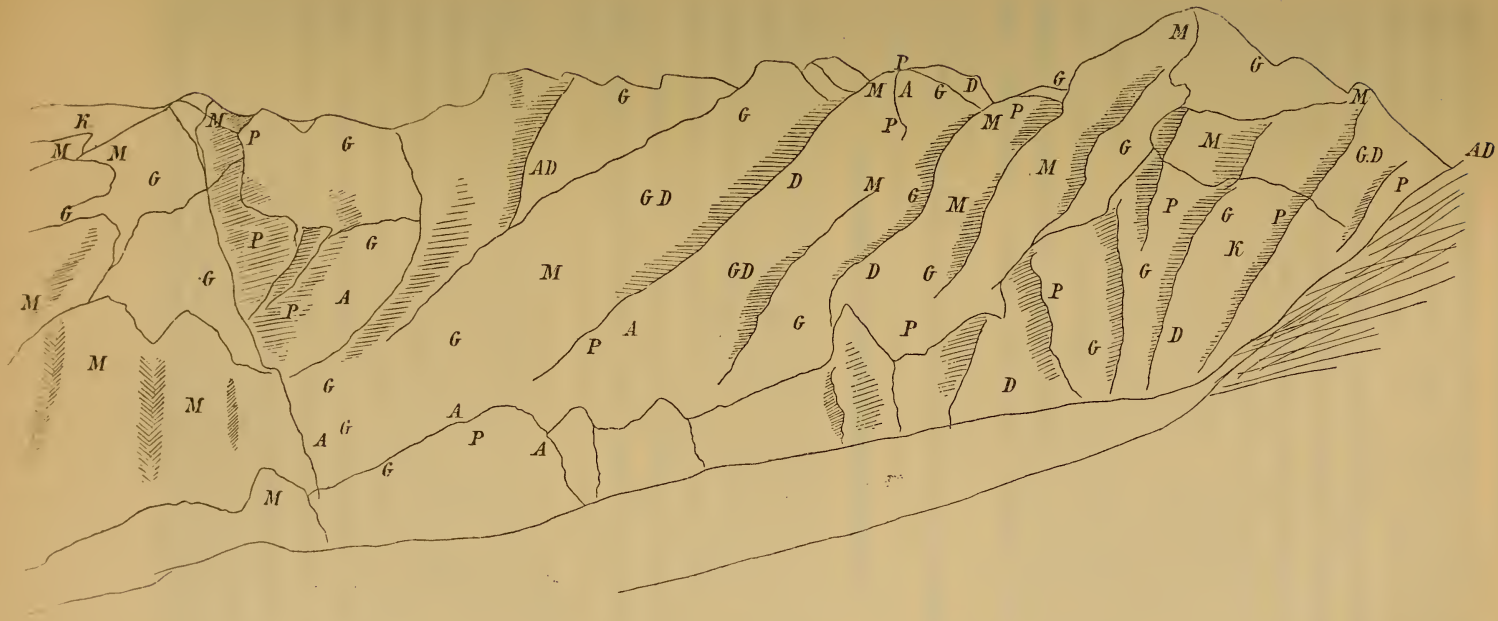
Wenn man von dem Kamme bei Allochet, dort wo die Traversellitschrunde entsteht, gegen WSW herabgeht, so sieht man noch auf der Höhe einen eigentümlichen Turm, aus dunklem Gabbro und Pyroxenit gebildet, mit hellem, anscheinend syenitischen Gang; wir verfolgen den steilen Abhang links von diesem, es wechselt Pyroxenit mit Augitdiorit und Olivingabbro. Weitere 200 *m* tiefer tritt ein eigentümlicher Plagioklaspyroxenit auf, ein Mittelding zwischen Pyroxenit und Gabbro; im dunkelgrünen Augit liegen Plagioklase, die u. d. M. oft parallele Anordnung zeigen; dann kommt wieder Gabbro mit einzelnen Partien von Plagioklasit und Gabbro mit Diabasstruktur.

Es ist kaum möglich, diesen Wechsel auf einer Karte einzuzeichnen, dazwischen kommt auch untergeordnet Monzonit vor.

Wenn man von dem westlich vom Traversellittale gelegenen Tale in südlicher Richtung aufsteigt, so sieht man zwischen 2300 bis 2500 *m* meistens Gabbro, Diorit und auch Monzonit. Hier begegnen wir auch dem früher (I. Teil, S. 959) beschriebenen Ganggestein mit aplitischer Textur und brauner Rinde, welches sehr kiesreich ist; feinkörniger Monzonit durchbricht den Gabbro in kleinen, 50 *cm* mächtigen Gängen, dann treffen wir einen Monchiquitgang (bei zirka 2500 bis 2550 *m* Höhe), später Gabbro und Diorit mit einem sehr feinkörnigen, monzonitähnlichen Gang; dann gelangen wir zum Kamme.

Der Kamm zwischen Ricolettaschlucht und Rizzoni.

Um das Bild zu vervollständigen, will ich die Gesteine aufzählen, welche man bei der Kammwanderung von der Ricolettaschlucht gegen E findet. Wir haben hier einen sehr grobkörnigen Augitdiorit, dann großblättrigen Gabbro, Olivingabbro mit Ophitstruktur, also eine Art Olivingabbrodiabas, dann ein monzonitähnliches Gestein, einen sehr feinkörnigen Monzonit,



Nordabhang des Ricoletta-Rizzoniberges. (Nach einer Photographie.)

G Gabbro. — *D* Diorit. — *GD* Gabbrodiorit. — *P* Pyroxenit. — *M* Monzonit. — *A* Anorthosit und Labradorfels — *K* Kalk.

Digitised by the Harvard University. Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

feinkörnigen Gabbro, Labradorfelseinlagerungen, wieder Monzonit und etwas vor der Spitze einen schmalen Gang von Hornblendecamptonit. An der Spitze findet man Monzonit, dann dunkles, gabbroähnliches Gestein. Weiter östlich gegen die Rizzonispitze zu finden wir Monzonit, Gabbro, Labradorfels mit Pyroxenit, Monzonit, ein anorthositähnliches helles Gestein. Es folgt eine zweite, fast ebenso hohe Spitze wie die Ricoletta, östlich davon treffen wir wieder Labradorfels und Gabbro, einen weiteren Camptonitgang, dann Gabbrodiorit, Pyroxenit, Monzonit und Gabbro. Es stellt sich eine tiefe Schlucht ein; am Südabhange folgen Monzonit und Olivingabbro und ein weiterer Gang eines camptonitischen Gesteines, ein Rizzonit. Eine weitere Verfolgung war unmöglich. An der Nordseite hat man von der Rizzonispitze aus Olivingabbro, Augitdiorit abwechselnd.

Man sieht also auch hier einen fortwährenden Gesteinswechsel.

Der nordöstliche Teil des Monzoni

ist das Gebiet von Le Selle-Allochet. Es besteht teils aus durch Melaphyre durchbrochenen Triasschichten, teils aus Eruptivgestein. Wir unterscheiden den eigentlichen oberen Le Selle-Kessel und den unteren von Le Selle-See. Die Abhänge von hier in das Monzonital zeigen eine Anzahl von Terrassen.

Wir wollen zuerst den aus Eruptivgesteinen bestehenden, zwischen Traversellittal, Le Selle-See und Allochetpaß liegenden Teil betrachten.

Das Gebiet zwischen Traversellittal und Le Selle-Bach lernt man gut kennen, wenn man die früher erwähnte Schlucht, welche vom Fuggeritfundort gegen ESE verläuft, hinaufsteigt. Beim Verlassen des Weges, welcher dort eine Biegung macht, trifft man Pyroxenit und Gabbro; der Pyroxenit, welcher oft als Mikropyroxenit ausgebildet ist, durchzieht in Bändern den Gabbro. Das Pyroxenitgestein besteht oft aus gelbem diallagähnlichen Augit mit parallel angeordneten Einschlüssen und Absonderungsrichtung, welches sonst in Pyroxeniten selten vorzukommen scheint. Biotit ist fast gar nicht vorhanden und Magnetit fehlt ganz! Dagegen ist der Plagioklas recht häufig,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

stets in kleinen Individuen. An der Grenze gegen den Gabbro wird das Gestein sehr feinkörnig und geht in Mikropyroxenit über.

Wenn wir die Schlucht aufwärts steigen, haben wir abwechselnd Gabbro (mit im Schliff violett erscheinendem Pyroxen, oft olivinhaltig) und Monzonit oder Diorit. In diesen Gesteinen treten drei Gänge von rotem Syenit auf, die stets mit einem grauen Gange von Monzonitporphyr verbunden sind; da das rote Gestein in den Monzonitporphyr eindringt, so ist es das jüngere. Die Richtung dieser Gänge ist ungefähr parallel der Monzoniachse, ihre Mächtigkeit ist sehr gering, zirka $^1/_2$ *m*. Am Ende der Schlucht findet man wieder Gabbro, welcher am Plateau das herrschende Gestein ist; dagegen ist an der Kalkgrenze Monzonit zu finden. Gegen S tritt wieder Gabbro auf, welcher sich auch am Le Selle-See findet.

Wenn man vom oberen Traversellittale den nördlicheren Steilabhang aufsteigt, so gelangt man auf ein kleines Plateau. Das herrschende Gestein ist Gabbro und man hat auch ein ähnliches Gestein vor sich, wenn man zum zweiten Plateau aufsteigt; das Gestein ist hier dunkler, enthält oft viel Olivin und größere spiegelnde Biotite. Dieses Gestein ist das herrschende Gestein bis zum Allochetkamme. An dem Abhang zum Allochet findet man häufige kleine rote Gänge von Quarzsyenit und Syenit, welche nur 0·50 bis 1 *m* mächtig sind. Oft tritt der Augit ganz zurück und man hat einen Feldspatit mit etwas Quarz.

Von dem Eingange der Schlucht nördlich gegen die Kalkgrenze haben wir zumeist Monzonit, aber auch an einzelnen Punkten Pyroxenit, so an der Grenze, welche an dem kleinen Wasserfalle, der von Le Selle-See herunterfällt, gegen den Kalk. Hier bildet der Pyroxenit eine Apophyse in den Kalk; er wird durchbrochen von zwei schmalen, roten Syenitgängen. Der Pyroxenit wird in dieser Apophyse feinkörnig; später verläuft die Grenze mehr geradlinig, wird aber durch Schutt verdeckt.

Der unterste Teil vom Piano gegen E besteht zum größten Teile aus Monzonit, welcher sich auch an der Grenze gegen den Kalk im N findet. Die Grenze verläuft nicht geradlinig, sondern es treten viele Apophysen auf, deren auch Weber gedenkt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Nordgrenze ist zuerst der Bach, der aus dem Le Selle-See gegen das Monzonital fließt, dann überschreitet sie den Bach.

Fast ganz unten an dem ersten kleinen Plateau findet sich am Abhange ein camptonitähnliches Gestein, welches größere Olivine zeigt, doch ist es kein normaler Camptonit, da es Hornblende nur in einzelnen Schlieren zeigt.

Bei der zweiten Kreuzung vom Weg und Bach finden wir ein lichtes titanitreiches Gestein, welches früher beschrieben wurde; unmittelbar daneben ist eine unbedeutende Mineralkontaktlagerstätte mit Granat, Idokras, Fuggerit.

Von da geht die Monzonitgrenze nördlicher und überschreitet auch etwas den Bach. Eine größere Apophyse dringt von jener Kontaktstelle in den Kalk ein.

Hier fand ich einen pegmatitisch ausgebildeten, weißen Syenit, der fast ganz frei ist von färbigen Bestandteilen und welcher ein pyroxenitisches Gestein, welches aber durch Plagioklasaufnahme in Gabbro übergeht, durchbricht. Die Augite des letzteren sind tiefgrün und entsprechen jenen, welche Weber auf Grund einer Analyse als Fassait bezeichnet.

Die weitere Grenze verläuft mehr geradlinig, ist aber durch Schutt oft versteckt. So gelangen wir zu dem bekannten Granat und Gehlenitfundort am Le Selle-See.

Weber hat eine Anzahl von Kontaktgesteinen genauer beschrieben, ohne jedoch dieselben zu klassifizieren; bedauerlicherweise fehlt eine Karte, so daß bei dem Fehlen von Ortsnamen am Monzoni die Identifizierung naturgemäß schwer wird, wie übrigens bei allen Monzoniarbeiten.

Am Ostende des Le Selle-See wendet sich die Eruptivgesteinsgrenze gegen S, aber es scheint, daß auch in der früheren Richtung sich im Kalk steckende Apophysen ausdehnen.

Wir gelangen nun an einen hohen abschüssigen Kalkfelsen, einen Predazzitmarmor, welcher ein ähnliches Gestein zeigt wie der Canzoccoli bei Predazzo und an welchem sich auch mehrere Kontaktmineralien finden, so z. B. Granat, Vesuvian, Fassait. In demselben findet man auch gangartige Serpentine.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nun wollen wir noch das Grenzgebiet des Eruptivmassivs zwischen Le Selle-See und Allochetpaß besichtigen.

Am Le Selle-See haben wir Olivingabbro, oft auch mit Ophitstruktur. Wir steigen in südlicher Richtung in der Nähe der Grenze des Predazzitbruches aufwärts. Das Gestein ist Monzonit, doch kommen stellenweise auch andere Gesteine, gabbro- und dioritähnliche, vor; an der Grenze selbst scheint aber meist Monzonit. Südlich des großen Kalkfelsens, in welchem der Predazzitbruch sich findet, sendet der Monzonit noch eine kleine Apophyse gegen E. Der Kalk erscheint hornfelsartig, dann verläuft die Grenze mehr geradlinig, soweit sich dies unter der häufigen Schuttbedeckung ersehen läßt. Unter dem Allochetpaß erscheint eine größere Apophyse.

Hier will ich noch ein Gestein beschreiben, welches unmittelbar über Le Selle-See in der Richtung gegen Allochet unter dem großen Kalkfelsen am Kontakt sich findet; es ist von schwarzgrauer Farbe und gleicht einem feinkörnigen Pyroxenit. U. d. M. ergibt sich aber ein anderes Bild. Der sehr häufige Augit ist tiefgrün, zeigt starke Dispersion, also derselbe, der sich so häufig an der Kontaktgrenze einstellt und den Weber zum Fassait stellt.

Plagioklas ist verhältnismäßig wenig vorhanden, dagegen ist der als Grundmasse auftretende Orthoklas der häufigste Bestandteil. Auffallend ist der Reichtum an Titanit in kleineren, selten großen Krystallen von schmutzigbrauner Farbe.

Die früher genannte größere Apophyse dürfte aller Wahrscheinlichkeit nach zusammenhängen mit dem am Kamme des Allochet vorkommenden, von mir schon 1875 beschriebenen Durchbruch. Zwischen diesem Kamme und der früher erwähnten Apophyse findet man noch einen kleinen Durchbruch des Eruptivgesteines, um welchen herum Hornsteine von grünlicher Farbe liegen, und in der Fortsetzung der durch diese beiden unteren Apophysengänge gebildeten Linie findet sich am Kamme jenes gangförmige Eruptivgestein, das dem der Apophyse ähnlich ist, aber mehr Porphyrstruktur angenommen hat (siehe I. Teil, S. 960), entsprechend seinem wenig mächtigen Auftreten, denn der Gang hat oben nur einige Meter Mächtigkeit. Erwähnt sei noch sein bedeutender Kiesgehalt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das Gestein dieser Apophyse, welche gegen SE streicht, ist nicht unähnlich dem, welches wir am Kamm östlich von dem Allochetpaß finden (vergl. die Karte) und dürfte daher ein Zusammenhang zwischen beiden vorhanden sein, dies umsomehr, als zwischen den beiden sich jene Hornfelsmasse gangartig erstreckt und auch über der großen Apophyse zirka 20 bis 30 *m* darüber an einer Stelle Eruptivgestein aus den umgebenden Hornfelsen herauslugt.

Das Gestein ist schwer zu klassifizieren, da es zwischen Monzonit und Gabbro steht, am besten einem Orthoklasgabbro oder shonkinitähnlichem Gestein entspricht. Am Kamm ist es entsprechend seiner geringen Ausdehnung, respektive Mächtigkeit mehr porphyrartig durch Auftreten großer Augite und erinnert äußerlich sehr an Augitporphyr, respektive Gabbroporphyr, ähnlich ist z. B. das am Plateau der Malgóla vorkommende Gestein.

An der Grenze des Kalkes und Monzonits finden sich auch die Gänge jenes von Dr. Ippen analysierten und näher beschriebenen nephelinhaltigen Labradorporphyrits, des Allochetit. Das eine Gestein, welches von Ippen analysiert wurde, bildet einen schmalen Gang in der Nähe des Predazzitbruches südöstlich vom See, es ist durch große Labradortafeln ausgezeichnet; ein zweites stammt von dem Plateau über dem Predazzitbruch und setzt an der Grenze zwischen Monzonit und Kalkstein ein; nach Dr. Ippen ist das Gestein reich an etwas zersetztem spreusteinbildenden Nephelin; ähnlich ist ein Gestein auf dem Plateau im Kalk. Das den Monzonit durchbrechende Gestein zeigt breittafelige Plagioklase, ist in der Grundmasse hornblendenreich, aber weit weniger nephelinhaltig; es enthält jedoch nach Ippen Analcim. Dieses von mir analysierte Gestein ist schon etwas zersetzt und neigt mehr zu den normalen Plagioklasporphyriten. Ganz in der Nähe treffen wir auch einen Gang eines spinellisierten Plagioklasporphyrites im Monzonit. Er geht in Monzonitporphyr über.

Der Zirkus von Le Selle.

Zirka 150 *m* über dem Le Selle-See erhebt sich ein Kessel, der von den Kalkbergen des Allochet, Costa bella, Camorzaio

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

umschlossen wird; der Boden desselben liegt 2400 bis 2450 *m* hoch. Hier finden wir nur Triasschichten mit einzelnen Durchbrüchen von Melaphyr und vereinzelten Apophysen des Monzonites. Die den Kessel umgebenden Berge, welche sehr schroff gegen denselben einfallen, bestehen aus der Serie der unteren Triasschichten. An der Nordwand sehen wir mehrere kleinere Gänge, deren Streichen parallel dem des Kalkes ist. Es ist Melaphyr; eine größere Gangmasse desselben über dem Le Selle-See folgt jedoch einer anderen Richtung.

Im NE haben wir am Camorzaio einen größeren, von mir seinerzeit beschriebenen Melaphyrdurchbruch,[1] an den Kontakten gegen den Kalk ist er breccienartig ausgebildet; ein weiterer bedeutender Gang findet sich nördlich links vom Le Selle-Paß gegen die Costa bella. Mehrere Plagioklasporphyritgänge sind auf beiden Seiten des Passes zu beobachten. Von da zur Allochetspitze finden wir drei solche. Im Kessel selbst trifft man eine große Zahl solcher Porphyritgänge, 2 bis 7 *m* mächtig; eine genauere Beschreibung dieser Gänge wird mein Begleiter Herr K. Went liefern.

Ganz sonderbar sind die am Werneritfundorte (der sogenannte Wernerit ist, wie ich 1876 zeigte, nur ein grüner Amphibol, daneben kommt Kupferkies, Gehlenit, Eisenglanz vor) auftretenden Gesteine, welche mehrere Meter mächtige Gänge bilden; neben echten Plagioklasphorphyriten tritt ein Gang auf, welcher vielleicht eine schmale Apophyse des Monzonitmassivs darstellt, obgleich ein Zusammenhang sich nicht konstatieren läßt. Das zersetzte Gestein ist ein Mittelding zwischen Monzonitporphyr und Plagioklasporphyrit. Ähnlich ist ein Gestein, welches ich für eine Apophyse des Monzonites halte und welches auf der Höhe des Predazzitfelsens auftritt, südlich vom Kalk.

Was nun die Richtung der größeren Gangmassen anbelangt, so ist sie zumeist die Richtung der Monzoniachse, also von WSW nach ENE, das sehen wir an der Costa bella, am Camorzaio. Andere stehen ungefähr senkrecht dazu. Die kleineren sind Spaltenausfüllungen und folgen dem Streichen;

[1] Jahrb. der geol. R. A. 1875, S. 231.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

da dasselbe wechselt, so gilt dies auch für die Gänge. Dies ist namentlich an der Le Selle-Allochetkette zu beobachten, wo die Schichten gestört sind, wenn auch durchaus nicht so stark gefaltet, wie dies M. Ogilvie Gordon abbildet.[1]

Der Absturz des Kalkgebirges, welches von Costa bella bis Allochet sich hinzieht, ist gegen die Ebene von Campagnazza steil, das Terrain ist in diesem Wiesenland schlecht aufgeschlossen, doch kommen auch hier porphyritartige Gänge vor. Die Kalkschichten sind oft stark metamorphosiert, aber an manchen Stellen wieder gar nicht, wenn man auch an anderen, sogar am Campagnazzabhang noch Kontaktmineralien findet; es ist schwer zu sagen, ob die Melaphyrgänge oder ob unterirdische Monzonitapophysen diese Umwandlungen erzeugten.

Bei der Bestimmung des Gesteinsmaterials, welches hier geschildert wurde, war mir Herr Privatdozent Dr. Ippen vielfach behilflich und danke ich ihm für diesen Beistand, ebenso Herrn Trappmann in Vigo.

Das Alter der Monzonigesteine.

Über das Alter der südosttiroler Eruptivgesteine sind die verschiedensten Ansichten ausgesprochen worden, sowohl in Bezug auf ihr Alter gegenüber den durchbrochenen Schichten als auch ihre gegenseitigen Altersverhältnisse. Da am Monzoni ein Zusammenvorkommen der verschiedenen eruptiven Felsarten weit weniger gut zu beobachten ist wie etwa bei Predazzo, so wird wohl an letzterem Orte eher die Lösung des Rätsels gefunden werden.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß am Monzoni alle Gesteine[2] derselben geologischen Epoche angehören, was für die Fassaner Eruptivgesteine nicht feststeht; weitere Studien an letzteren würden behufs Lösung der Altersfrage notwendig sein. Am Monzoni fehlen die oberen Triasschichten, wir können daher nur mit Sicherheit sagen, daß die fraglichen eruptiven Bildungen jünger sind als die vorhandenen unteren Triasschichten.

---

[1] Upper Fassa and Monzoni.

[2] Selbstverständlich abgesehen von dem Quarzporphyr.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bezüglich des Alters der Melaphyre gehen die Ansichten ja auch weit auseinander; während Mojsisovics die großen Melaphyr- (seine Augitporphyre), respektive Porphyritmassen als Lavaströme auffaßt, die dann als Äquivalente der Wengener Schichten aufzufassen wären, vertritt namentlich M. Ogilvie die Ansicht, es seien dies jüngere (tertiäre) Intrusivgänge. Für einzelne dürfte die Gangnatur, respektive die Lagergangnatur richtig sein, namentlich dort, wo keine Erscheinungen für eine Lava sprechen. Bestätigt wird dies am Pordoi-Joch durch den Fund eines Kephalopoden im Melaphyr, welcher die unteren Triasschichten durchbrechen mußte und nicht mehr als Lava aufgefaßt werden kann. Aber es ist doch anderseits auffallend, daß man in den oberen Triasschichten keine solche Lagergänge findet, was wohl zu erwarten wäre, wenn die Melaphyre jünger als die gesamte Trias wären. Also selbst, wenn die sogenannten Laven der Cima Rossi oder des Sasso di Capell Intrusivmassen wären, so würde dadurch nur bewiesen, daß sie jünger als die Wengener Schichten sind, sie könnten aber immer noch älter sein als die oberen Triasschichten. Was nun die Melaphyre vom Pizmedatal anbelangt, so kann man nur sagen, daß sie wohl jünger sind als die dortigen Triasschichten, welche auch kein Detritusmaterial aus ihnen aufgenommen, aber die Grenze nach oben ist unsicher. Hier handelt es sich wie auch wahrscheinlich am Cornon, am Sasso di Dam und anderen Punkten um wirkliche Lavaströme.

Man sieht, daß bisher die Ansichten noch wenig geklärt sind und daß neue Untersuchungen im oberen Fassatal notwendig sind, um eine Entscheidung herbeizuführen; ein zwingender Grund, das triadische Alter der südtiroler Eruptivgesteine aufzugeben, liegt bisher nicht vor und es müssen erst neue Funde und neue Tatsachen eine gegenteilige Entscheidung herbeiführen.

Relatives Alter der saureren und basischen Tiefengesteine. Monzonit einerseits, Gabbro, Pyroxenit anderseits kommen nur in Verbindung miteinander vor und dürften daher, wie ich schon 1875 aussprach, genetisch miteinander zusammenhängen. Brögger[1] vermutete, daß die

[1] Die Eruptionsfolge der triadischen Gesteine von Predazzo 1896.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

basischen Gesteine eine Randfacies seien, diese Ansicht war nur auf die Analogie mit anderen Gebieten, nicht auf eigene Beobachtung gestützt; ich habe gezeigt,[1] daß dieselbe nicht haltbar ist. Allerdings kommen an der Kalkgrenze stellenweise, z. B. unterhalb Le Selle-See, bei Allochet, Pyroxenite vor, aber selbst, wenn man zugibt, daß dies die Randfacies wäre, was in Anbetracht ihres gangförmigen Verhaltens nicht einmal wahrscheinlich ist, so wären die zahlreichen Gabbro- und Pyroxenitmassen, die allenthalben in den Monzonitmassiven an den verschiedensten Stellen stecken, nicht auf diese Weise zu erklären. Diametral der Brögger'schen Ansicht entgegengesetzt ist die Rombergs,[2] nach welcher der Pyroxenit durchwegs jünger ist als der Monzonit; er stützt seine Ansicht besonders auf die nicht gerade sehr häufigen Vorkommnisse bei Predazzo, wo er ein Feinkörnigerwerden des Pyroxenits und kleine schmale Apophysen beobachtete. Ich hatte selbst an manchen Punkten solche gesehen, z. B. an der Malgola,[3] dann am Le Selle-See, wo sie aber im Gabbro stecken.[4]

Anderseits erwähnt Brögger[5] Einschlüsse von Pyroxenit im Monzonit. Meiner Ansicht sind Monzonit, Syenit einerseits, Gabbro, Pyroxenit anderseits Differentiationsprodukte eines Stammagmas und nicht wesentlich altersverschieden; ich habe aber bereits 1875 darauf hingewiesen, daß letztere gangförmig im Monzonit auftreten, daher als jünger erscheinen, es gibt aber auch im Pyroxenit Gänge von Monzonit, wenn das auch selten ist. So z. B. kommt, wie erwähnt, ein monzonitähnlicher, feinkörniger Gang im Pyroxenit der Ricolettaschlucht vor, das Gestein ist aber sehr orthoklasarm und daher mehr dioritisch. Syenit kommt unzweifelhaft als Gang im Pyroxenit und im Gabbro vor. Pyroxenit scheint gegenüber dem Gabbro eher der jüngere zu sein, aber bei den vielen Übergängen wäre es nicht ausgeschlossen, wenn ausnahmsweise plagioklas-

---

[1] Chemische Zusammensetzung und Genesis der Monzonigesteine, Tsch. Min. Mitt. 1902.

[2] Sitzungsb. d. Berl. Akademie, 26. Juni 1902.

[3] Vergl. Reyer, Predazzo, S. 19.

[4] Tscherm. Min. Mitt. Bd. XXI, Heft 2.

[5] L. c., S. 70.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

reichere Pyroxenite auch älter als mancher Gabbro wären, wie es an manchen Punkten, z. B. am Nordabhang der Ricoletta, den Anschein hat.

Da nun die basischen Gesteine einerseits, die sauren anderseits aus einem gemeinsamen Stammagma entstanden sind, so muß dieses, dort, wo es noch erhalten ist, ja das ältere sein. Ich schließe nun aus dem Analysenmaterial, daß die Monzonite des Toal del Mason und ein Teil der vom Nordabhang des westlichen Mal Inverno dieses Stammagma repräsentieren; solche nicht differenzierte Monzonite wären also die ältesten Gesteine; aus diesen scheint nun eine erste Sonderung in mehr saure Monzonite, etwa von der Zusammensetzung des Monzonites der Analyse Schmelck (Nr. I meiner Analysentabelle) einerseits, in basischere Gesteine von der Zusammensetzung des Augitdiorits (Nr. V der Tabelle) anderseits erfolgt zu sein oder es entsteht ein Olivingabbro, aus welchem Pyroxenit, Anorthosit (Labradorfels) sich abspalten. Das saurere Monzonitmagma zerfällt in Quarzsyenite und basische kersantitähnliche Magmen.

Die Pyroxenite, Peridotite, Plagioklasite müssen im allgemeinen jünger sein als jene Monzonite und Gabbro, aus denen sie sich allmählich durch Sonderung der Bestandteile bildeten, ebenso die Syenite, Syenitporphyre etc.

Daß die Reihenfolge der Mineralien im allgemeinen die Altersfolge der differenzierten Gesteine ist, ist für mich umso wahrscheinlicher, als ich die Differentiation als den nahezu ganz durchgeführten Prozeß der Mineralsonderung betrachte; da nun Orthoklas, Quarz die jüngsten Bestandteile sind, so müssen die aus diesen Mineralien bestehenden Gesteine die jüngsten sein, jünger als die Pyroxenite, Gabbro, da die Pyroxene älter sind; tatsächlich findet man bei Allochet körnigen Syenit den Pyroxenit durchbrechend, ebenso am Fuße des Nordabhanges.

Die Reihenfolge der Mineralbildung muß daher auch dem Alter entsprechen. Nun ist in unseren Gesteinen der Plagioklas zumeist der ältere Bestandteil, älter als der Pyroxen, daher auch die Pyroxenite zumeist jünger sind; die Orthoklasite, welche wir aber nur als Syenit, also nicht in rein differenziertem

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Zustande kennen, sind die jüngsten Gesteine, entsprechend dem jüngeren Alter des Orthoklases.

Auch mußten die weniger differenzierten Gesteine die älteren sein, daher auch die Monzonite zumeist älter sind als die Pyroxenite, aber nicht unbedingt älter sein müssen wie der Gabbro; das bestätigt die Beobachtung des so häufigen Zusammenvorkommens von Gabbro und Monzonit.

Der Gabbro ist älter als der Pyroxenit, einerseits weil Pyroxen zumeist jünger ist als Plagioklas und dann weil im Gabbro der Prozeß noch nicht vollendet war, erst aus Augitdiorit und Gabbro sondert sich Pyroxenit, daher dieser die ersteren häufig durchbricht.

Als ältere Bildungen erscheinen daher Monzonite, die noch das Stammagma repräsentieren, dann die noch nicht völlig abgespaltenen Gabbros. Dann folgen die Differentiationsprodukte: Pyroxenit, Peridotit, Plagioklasit, Orthoklasit (letzterer fast immer quarzführend). Untereinander werden sich die letztgenannten zumeist wie die Reihenfolge der betreffenden Mineralien verhalten; hierbei ist zu beachten, daß in den Monzonigesteinen meist der Plagioklas der ältere Bestandteil ist, manchmal aber das umgekehrte stattfindet.

Spätere Nachschübe von Monzonitmagma können Veranlassung geben, daß jüngere Monzonitgänge (oft porphyrisch, oft aplitisch ausgebildet), die sicher existieren, entstehen.

Was nun speziell die eigentlichen Ganggesteine anbelangt, so kommen sie nur in Verbindung mit Monzonit vor, nicht als Durchbruchsgesteine des Kalkes (abgesehen von der Kalkscholle am T. d. Mason); ebenso wenig fand ich Camptonite, Rizzonite und Monchiquite außerhalb des Monzonites. Es sind dies also Gesteine aus der Ganggefolgschaft des Monzonites. Bei Predazzo kommen Quarzsyenite und Granitgänge auch im Kalke vor.

Welche von den Ganggesteinen, die basischen melanokraten oder die sauren leukokraten, jünger sind, kann ich nicht sicher entscheiden, da Beweise fehlen; gemischte Gänge habe ich nicht beobachtet und kommen die beiden Klassen von Gesteinen durchaus getrennt vor. Da jedoch die syenitisch-granitischen Ganggesteine an einigen Punkten Einschlüsse enthalten,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

welche dem Monzonitporphyrit entsprechen (siehe unten S. 208), so waren sie wahrscheinlich jünger als letztere.

Bezüglich der Camptonite gegenüber Syeniten fehlt ein sicherer Anhaltspunkt. Zu bemerken ist, daß allerdings dort, wo Camptonite zu beobachten sind, in der Nähe auch saure granitische oder quarz-syenitische Gesteine zu beobachten sind, wenn auch niemals unmittelbar nebeneinander (siehe Verbreitung der Gesteine). Es könnten also die beiden Klassen von Gesteinen als Sonderungsprodukte eines monzonitischen Magmas betrachtet werden und sie wären daher wohl ziemlich gleichalterig.

Im allgemeinen wird man daher sagen können: Als ältestes Magma erscheint an einigen Stellen noch das ungesonderte monzonitische Magma, als jüngstes das vollständig gesonderte, wobei die Reihenfolge der Mineralausscheidung dem Alter der differenzierten Gesteine entspricht. Zum Schluß kommen die Gesteine der Ganggefolgschaft, wobei wohl die Camptonite die jüngsten sein dürften.

Geologisches Alter der Eruptivgesteine. Was nun die von Salomon und Ogilvie vertretene Ansicht anbelangt, es seien die Monzonite tertiären Alters, so liegt für dieselbe kein Beweis vor, sie ist nicht einmal wahrscheinlich. Die angebliche Analogie mit anderen Eruptivgesteinen, deren Alter ebensowenig bestimmt ist, kann doch nicht als Beweis angesehen werden. Für eines dieser Tiroler Eruptivgebilde ist nach einer vor kurzem veröffentlichten Beobachtung von H. v. Wolff[1] ein jüngeres Alter ausgeschlossen, da der Quarzporphyr Bruchstücke des Granits enthält. Speziell für das Bachergebirge, welches Salomon zu seinen tertiären peri-adriatischen Graniten rechnet, habe ich bei einer Besichtigung in diesem Jahre wieder die Unwahrscheinlichkeit des jüngeren Alters des Granits erkannt; die Tertiärgesteine liegen gewiß darüber. Auch für die Cima d'Asta dürfte eher ein früheres Alter vorliegen. Auch aus der neuesten Publikation von M. Ogilvie Gordon[2] kann ich keinen Beweis für ihre Behauptung des tertiären Alters herausfinden.[3]

[1] Sitzungsber. Berl. Akad., November 1902.

[2] Monzoni and Upper Fassa, Journ. of Geology, 1902, July.

[3] M. Ogilvie-Gordon deduziert das tertiäre Alter der Monzonite aus der Richtung der Faltungslinien, welcher das Monzonitmassiv folgt; da nun diese

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Was die lamprophyrischen Ganggesteine im E des Monzoni anbelangt, so wird für sie in deren Schrift ein miozänes Alter deduziert auf Grund von Faltungserscheinungen und Verwerfungen an der Campagnazza und dem Allochet-Le Sellezug. Einen zwingenden Beweis für jene Annahme konnte ich nicht finden, man wird sie allerdings für jünger als die dortigen Triasschichten halten müssen.

Wenn es jedoch richtig wäre, daß im Schlerndolomit und den oberen Triasschichten solche Gänge auftreten, so würde daraus allerdings folgen, daß sie noch jünger wären, was ich nicht für unmöglich halte; ob man nun daraufhin einen Rückschluß auf das Alter des Monzonits zu machen haben wird und denselben für jünger als die Trias halten soll, läßt sich schwer sagen, wäre aber unter der Voraussetzung der Richtigkeit jener Behauptung nicht unwahrscheinlich, da ein Zusammenhang mit den basischen Gängen leicht denkbar ist.

Sehr wichtig ist für uns die Frage, ob Monzonit oder Melaphyr jünger ist. Gerade am Monzoni ist die Frage nicht leicht zu entscheiden; die großen Durchbrüche von Melaphyren und Breccien stehen nicht im Zusammenhang mit dem Monzonit. Wahrscheinlich ist nun, daß die von mir für Ströme gehaltenen Pizmedamelaphyre erst nach der Bildung der dortigen Triaskalke geflossen. Was nun die vielen basischen Gänge anbelangt, so halte ich sie für jünger als die Monzonite. Bei Allochet sehen wir einen analcimhaltigen Labradorporphyrit, einen Allochetit, den Monzonit und die Kalksteine durchbrechen; da diese Gesteine Übergänge in Labradorporphyrite, die auch den Kalk durchbrechen, zeigen, so ist Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß der Labradorporphyrit jünger ist als der Monzonit. An der Westseite des Pizmedaabhanges hatte ich 1874 einen Porphyrit- (Melaphyr-) Gang gefunden, welcher sowohl den Monzonit als auch die Kalksteine durchbricht; es war dies auf einer Exkursion mit Prof. Hoernes und rührt die Zeichnung des Vorkommens von ihm her (Taf. V, Jahrb. d. g. R. A., 1875).

Falten sich erst in der Tertiärzeit, wie alle Störungen dort, gebildet haben sollen, so muß auch die durch diese Bewegungen der Erdrinde hervorgetretene Eruption des Monzonits dieser Periode angehören.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Dies Gestein habe ich wieder untersucht, es ist kein Camptonit. Ich erwähnte dann noch zwei Beispiele am Toal de Mason und am Ricoletta-Nordabhang von melaphyrähnlichem Gestein, abgesehen von dem als Findling vorkommenden, im Traversellittale gefundenen Plagioklasporphyrit.

Dagegen ist das am Mal Inverno in der Parallelschlucht zur Ricolettaschlucht gefundene, den Monzonit durchbrechende Gestein ein zur Melaphyrgruppe gehöriger Diabasporphyrit.

Es ist also in einigen Fällen sicher, daß Gesteine dieser Gruppen, die übrigens den Monzonitporphyren verwandt sind, den Monzonit durchbrechen.

Sehr reich an eruptiven basischen Gängen ist die Fortsetzung der Costa bella gegen Fucchiada und das nordöstliche Kalkgebirge. Es ist zwar unsicher, ob auch diese Gänge mit der Intrusion am Monzoni zeitlich in Verbindung stehen, ob sie jünger oder älter sind als der Monzonit, aber das Vorkommen einiger allerdings seltener solcher Gänge im Monzonit würde eher für ein jüngeres Alter sprechen. Die Richtung der Gänge, welche mit der Richtung der Monzonispalte im Einklange steht, spricht für einen genetischen Zusammenhang.

Bei Predazzo sind nach Becke, Brögger, Romberg die Granite jünger als die Porphyrite. Für einen Teil derselben dürfte dies ziemlich sicher sein, ob für alle Porphyrite, wird noch strenger zu beweisen sein.

Die am Kontakt zwischen Monzonit und Melaphyr (Porphyrit) zutage tretenden Erscheinungen: porphyrartige Struktur, respektive Kleinkörnigwerden des Monzonits machen es wahrscheinlich, daß die Melaphyre des Mulatto, des Feodale, der Forcella älter sind als die Monzonite, doch sprechen gerade manche Erscheinungen für Übergänge dieser Gesteine.

Anderseits dürfte es auch dort Melaphyre geben, welche in kleinen Gängen den Monzonit durchbrechen und keine Camptonite sind, z. B. an der Malgola.

Unwahrscheinlich erscheint mir die zuerst von Salomon ausgesprochene Ansicht, daß zwischen Melaphyren und Monzonit bei Predazzo kein Zusammenhang bestehe und daß die Melaphyre, einer älteren Epoche angehörend, nur zufällig von dem Monzonit und Granit durchbrochen wurden; da scheint es

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

mir dann noch weniger wahrscheinlich, zwischen Granit und Monzonit einen Zusammenhang anzunehmen.

Freilich kann niemand den Zusammenhang nachweisen (auch das Gegenteil nicht), aber das Zusammenvorkommen der drei Gesteine einem Zufalle zuzuschreiben, ist doch untunlich.

Die Frage, ob der Monzoni ein Lakkolith (oder Batholith) sei, hatte ich schon früher[1] besprochen und zwar im verneinenden Sinne beantwortet. Die Zusammensetzung des Monzoni aus vielen Gängen, von denen ja manche ganz deutlich sind, zeigt, daß keine Bildung aus einem Guß vorliegt. Die Grenzen gegen die durchbrochenen Schichten stimmen nicht mit den für die Lakkolithen geforderten, der Monzonit entspricht nicht einem bestimmten Niveau.

Selbst Salomon ist nicht überzeugt, daß die Monzonite Lakkolithe seien. Diese Bezeichnung würde nur dann anwendbar sein, wenn man sie mit der eines intrusiven, in größerer Tiefe erstarrten Gesteins identifiziert.

Die Entstehung der Monzonigesteine.

Ich habe bereits früher auseinandergesetzt, daß die Monzonigesteine durch Differentiation aus einem Stammagma entstanden sind, da sich die Variationen der Zusammensetzung nicht anders erklären lassen; eine wenn auch nicht sehr bedeutende Beeinflussung durch das Nebengestein mag aber stellenweise stattgefunden haben und der höhere Kalkgehalt dürfte mit den vielen kleinen im Monzonit versunkenen Kalkschollen, die sowohl am Süd- wie am Nordabhange beobachtet wurden, zusammenhängen.

Dem Einfluß des Nebengesteines müssen wir den bei den Monzoniten des Monzoni konstatierten höheren Kalkgehalt zuschreiben, welcher an der Kalkgrenze natürlich wächst, wie dies die Analyse des Gesteines von Costella gegen Valaccia zeigt. Selbstverständlich können wir aber nicht annehmen, daß die Verschiedenheiten in den Analysen nur durch den Einfluß des Nebengesteines zu erklären wären. Da aber sämtliche Gesteine

[1] L. c., 1902.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Verwandtschaften aufweisen und örtlich aneinander gebunden sind, so werden sie wohl aus einem gemeinsamen Herd durch Differentiation entstanden sein. Daß dieselben teilweise in scharf abgegrenzten Gängen auftreten und sich gegenseitig durchsetzen, kann daran nichts ändern. Solche scharfe Abtrennung kann auch bei Differentiationsgängen auftreten.[1] Die Gänge sind am Monzoni nicht immer von großer Ausdehnung, sie sind oft mehr schollen-, ja sogar mehr linsenartige Einlagerungen. Aber auch dort, wo deutliche Gänge zu beobachten sind, sind diese als Differentiationsgänge aufzufassen.

Die Ansicht, daß Pyroxenite und Monzonite nicht zusammenhängen, ist schon deshalb unhaltbar, weil niemals Pyroxenit- oder Gabbrogänge etwa im Kalk vorkommen oder überhaupt außerhalb des Monzonimassivs. Sie können auch im Alter nicht bedeutend verschieden sein und selbst, wenn am Kontakt von Pyroxenit und Monzonit Erscheinungen wie: kleine Apophysen, feineres Korn etc. auftreten sollten, so würde dies nicht beweisen, daß der Pyroxenit erst nach völligem Festwerden des Monzonits entstanden wäre, denn es ist hiebei zu bemerken, daß auch bei durch Differentiation entstandenen Gesteinen eine feinkörnige Struktur am Kontakt denkbar ist; es kommt dies auch vor, z. B. an dem Traversellitfundort findet man das grüne Pyroxengestein in Verbindung mit Labradorfels und einem Mittelgestein zwischen Gabbro und letzterem, wobei das Pyroxengestein jedenfalls zu dem Labradorfels in dem Verhältnis steht, daß beide aus Gabbro durch Differentiation hervorgegangen sind (auch an anderen Stellen wird Pyroxenit mit Labradorit zusammen gefunden). An jener Stelle nun entsendet der grüne Augitfels Gangschnüre in das Nebengestein und ist sogar am Kontakt etwas feinkörniger. Trotzdem glaube ich, daß die beiden Gesteine einem Sonderungsprozeß ihre Entstehung verdanken.

Ebenso bei kleinen apophysenartigen Eindringlingen von Pyroxenit und Gabbro. Nehmen wir an, eine solche Sonderung finde statt (aus welchen Gründen wollen wir hier nicht erörtern),

---

[1] Vergleiche auch meine Versuche, Tscherm. Min. Mitt., 1902, Bd. XXI, Heft III.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

so werden die Sonderungsprodukte, z. B. Labradorit und Pyroxenit, nicht gleichzeitig zu erstarren brauchen, da die Erstarrungspunkte (ob es nun die Schmelzpunkte oder die sogenannten eutektischen Punkte sind, ist gleichgiltig) verschieden sein können; erstarrt das eine früher, so befindet sich das zweite noch teilweise flüssige im Kontakt mit dem bereits festen, und kann es an der Kontaktfläche rascher erstarren und auch Hohlräume im ersteren ausfüllen; bei Labradorfels und Augitfels scheint dies durchaus nicht unmöglich.

Aber auch in anderen Fällen können Differentiationsprodukte infolge solcher Vorgänge bei der Erstarrung den Eindruck hervorbringen, als sei das eine später in das andere eingedrungen, ohne daß solches tatsächlich stattgefunden zu haben braucht. Überhaupt sind unsere Beobachtungen bezüglich der Genesis verschiedener Strukturen noch sehr unvollkommen; Experimente, die maßgebend wären, fehlen ganz und trotzdem werden Schlüsse gezogen, die an einem Punkt vielleicht richtig, an anderen Orten sich nicht bewähren. So erwies sich auch die frühere Annahme, daß die basischen Ausscheidungen die älteren sein müssen und daher an der Außenfläche erstarren, wie Brögger für den Monzoni annahm, als durchwegs unrichtig. Die Pyroxenite sind weder Grenzbildungen noch sind sie die ältesten Ausscheidungen, das Gegenteil ist eher richtiger. Ebenso wenig bewiesen wie jene Annahme ist die neuerdings so häufig auftauchende, daß die basischen Gesteine die ältesten sein müssen, während man früher genau das Gegenteil annahm. Es gibt für beide Reihenfolgen genügend Beispiele, welche eben beweisen, daß eine derartige gesetzmäßige Reihenfolge weder in dem einen noch in dem anderen Sinne existiert.

Als Endresultate der Differentiation des Magmas erscheinen die gesteinsbildenden Mineralien: Olivin (als Peridotit), Pyroxen (als Pyroxenit), Labrador (als Labradorit und Anorthosit), Orthoklas (als Orthoklasit, aber zumeist mit Plagioklas gemengt, daher Feldspatit). Wir sehen hier wie anderwärts die übereinstimmende Wirkung der Differentiation in der Sonderung der Mineralien, welche die eigentlichen Kerne sind, wie Brögger überzeugend nachgewiesen hat. Da aber die völlige

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Sonderung nur selten eintrifft, weil der Prozeß eben nur selten vollständig beendet werden konnte, weil die hemmenden Gegenreaktionen eintrafen, so entstehen Gemenge verschiedener Mineralien: Pyroxen und Olivin, Labrador und Augit, Augit und Orthoklas etc. Als solche der Differentiation entgegenwirkende Ursachen können geringerer Druck, Entweichen des Wassers und der Gase, welche die Sonderung durch Fluidität (geringere innere Reibung) ermöglichen, Umkrustung, in Betracht kommen, natürlich auch kürzere Dauer des Prozesses durch raschere Abkühlung, doch dürfte letztere nicht so wichtig sein.

Die vollständige Differentiation kann daher nur ausnahmsweise auftreten.

Die Frage, wo hat sich die Differentiation des Magmas vollzogen, ließ ich in meinem vorjährigen Aufsatze noch offen,[1] es ist mir jedoch wahrscheinlich, daß die Differentiation der zwei Hauptgesteine Gabbro und Monzonit aus ihrem Stammmagma vielleicht schon in größerer Tiefe begann,[2] jedenfalls aber hat sich die Sonderung im Gangstocke fortgesetzt und der größte Anteil derselben ist an Ort und Stelle gebildet. Bestimmte Anhaltspunkte darüber fehlen gänzlich.

Welches ist nun das ursprüngliche Magma gewesen, dessen Sonderung die jetzt vor uns liegenden Gesteine ergab? Man nimmt gewöhnlich einen Monzonit als das zerfallende Magma an, ich habe aber bereits früher gezeigt, daß am Monzoni das Stammagma nicht etwa dem Mittel der Monzonite entsprach, da den Mengen basischen Magmas des Monzoni zu wenig saures entgegensteht; auch Gesteine von der erwähnten Zusammensetzung werden noch imstande sein, sich wieder zu sondern, wie das Beispiel des Syenitporphyrs von der Costella zeigt, aber ein ursprüngliches Magma von 54 bis 55% SiO_2 kann nicht Gesteine von 41% SiO_2 geben, ohne anderseits auch ebensoviel saure Gesteine zu liefern, und solche sind am Monzoni nur in geringer Menge vorhanden.

Das Mittel der basischen Tiefengesteine habe ich unter Berücksichtigung des Gesteines vom Mal Inverno (Anal. VII

---

[1] L. c., S. 213.

[2] Also eventuell vor der Ausfüllung der Gangspalte.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

der Tabelle, siehe I. Teil) neu (unter *A*) berechnet; die Zahlen weichen von den früher[1] angegebenen nur wenig ab (*B*).

	A	*B*
SiO_2	42·76	43·05
Al_2O_3	20·35	19·18
Fe_2O_3	5·05	5·27
FeO	8·55	8·7
MgO	5·22	5·27
CaO	14·40	14·36
Na_2O	2·45	2·54
K_2O	0·92	0·96
H_2O	0·82	0·95

Nun erinnere ich daran, daß der Monzonit vom Toal del Mason, den ich analysierte, ein im Westteile des Monzoni vielfach verbreiteter Typus ist und daß seine Zusammensetzung in der Mitte der basischeren Gesteine und der mehr sauren Monzonite steht, er nähert sich chemisch dem früher berechneten Mittel. Ich habe nun unter Berücksichtigung der neueren Analysen das Mittel der Gesteine nochmals berechnet und dabei auch die am Pizmedakamm und anderen Orten vorkommenden mehr sauren Syenite berücksichtigt und als Typus das Gestein der Costella mit 63% SiO_2 genommen. Die Massen des Monzonites und die basischen Gesteine[2] verhalten sich ungefähr wie 2 : 1·1. Für die Syenite kann man nur das Verhältnis 2 : 0·11 ungefähr zum Monzonit nehmen. Die Proportion der drei Gesteine wäre demnach 2 : 1·1 : 0·11 für Monzonit, basische Gesteine und Syenite. (Von den jüngeren Ganggesteinen wurde abgesehen.)

Diese Zahlen sind allerdings keine sicheren, ich habe aber das Verhältnis der sauren und basischen Gesteine eher etwas zu Gunsten ersterer verschoben, da das Verhältnis 2 : 1 oder selbst 2 : 1·1 nicht ganz richtig ist, eher dürfte die Zahl 2 : 1·2 entsprechen. Da aber doch unter den Monzoniten, wie

---

[1] Tscherm. Min. Mitth., XXI, Heft 3, S. 154.

[2] Vergl. Tscherm. Min. Mitt., XXI, S. 212.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

auch die Kieselsäurebestimmungen Huber's zeigen, auch solche mit 54 bis 55% existieren, so habe ich obiges Verhältnis angenommen.

Ich stelle nun folgende Daten zusammen:

I. Monzonit vom Toal del Mason.

II*a*. Früher berechnetes Mittel der basischen und sauren Gesteine unter Annahme des Massenverhältnisses 1 : 2 der basischen Gesteine zum Monzonit (Mittelwerte Brögger's).

II*b*. Mittel unter Annahme des Massenverhältnisses 1 : 2, wobei für die Monzonite das Mittel sämtlicher Fleimser Monzonite zugrunde liegt.[1]

III. Neu berechnetes Mittel unter der Annahme eines Massenverhältnisses 2 : 1·1 : 0·11 für Monzonite, basische Gesteine und saure syenitische.

	I	II*a*	II*b*	III
SiO_2	50·07	50·68	49·19	49·30
Al_2O_3	19·40	18·07	18·11	19·1
Fe_2O_3 ..... / FeO	11·14	10·18	10·69	10·93
MgO.....	4·01	3·68	4·01	3·8
CaO	9·99	10·65	11·53	10·94
Na_2O	3·60	3·01	3·02	2·9
K_2O.....	2·19	2·65	2·46	2·3
H_2O	0·55	1·00	1·05	1·0

Wie ich schon früher bemerkte, haben diese Zahlen Ähnlichkeit mit Analysen, die Lemberg an Monzoniten vom Canzoccoli ausführte.

Der Gang der Differentiation: Als intermediäre Magmen zwischen den Endmagmen Pyroxenit, Anorthosit (Plagioklasit), Quarz-Feldspatit treten verschiedene Gesteine auf, die mehr sauren Monzonite, wie der von Brögger analysierte, der Augitdiorit, Gabbro; der Monzonit teilt sich wieder in Syenitporphyr und den kersantitähnlichen basischeren Monzonit. Der Augitdiorit und der Gabbro teilen sich in Pyroxenit und Plagioklasit. Der Monzonit kann sich auch in den

[1] Tscherm. Min. Mitt., XXI, S. 212.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Granit, Quarz-Feldspatit und ein camptonitisches Magma sondern oder in ein melaphyrisches trennen.

Der Gang der Differentiation ist jedenfalls kein einfacher, daher eine genaue Angabe, wie dieselbe erfolgte, sich in Zahlen schwer ausdrücken läßt. Doch möchte ich darauf hinweisen, daß, wenn man das anorthositähnliche Gestein von Mal Inverno (Anal. VII der Tabelle) und den Pyroxenit (Anal. VI) zusammen betrachtet und das Mittel der Zahlen berechnet, unter der Annahme, daß man zweimal soviel von ersterem nimmt als von letzterem (dem häufigen Massenverhältnisse Labrador-Augit entsprechend), die erhaltenen Zahlen nicht sehr viel abweichen (mit Ausnahme derjenigen für Magnesia und auch etwas für Natron) von den Zahlen des Olivingabbro (Anal. VIII). Die Abweichungen in den Zahlen der Magnesia erklären sich durch den Olivingehalt dieses, es ist also nicht ein olivinhaltiges Gestein als Muttergestein der beiden Sonderungsprodukte zu betrachten, sondern ein olivinfreies.

Differentiation der Ganggesteine aus dem Stammmagma. Wir können nur die Camptonite, Rizzonite, melaphyrartigen Gänge einerseits, die granitischen oder die Quarzsyenite anderseits betrachten; hiebei zeigt sich aber, daß das Mittel der letzteren und der ersteren ein Magma gibt, welches zwar auch ungefähr einem Monzonit entspricht, aber doch einen viel geringeren Tonerdegehalt und einen zu großen Magnesiagehalt aufweist, so daß eine direkte Sonderung des Monzonites andere Gesteine ergeben müßte. Zu bemerken ist, daß das Magma der Rizzonite so ziemlich dem der Pyroxenite entspricht, sehr hohen Magnesiagehalt und geringen Tonerdegehalt aufweist und ebenso geringe Mengen Alkali.

Wir haben vor allem Gesteine aus der Ganggefolgschaft, welche so ziemlich der Monzonitzusammensetzung entsprechen, dies wären die allerdings nicht sehr häufigen Monzonitporphyre, die sich ja nur durch die Struktur von den eigentlichen Monzoniten unterscheiden. Dann haben wir Gesteine, welche mit den Monzoniten chemisch und ihrem Mineralbestande nach verwandt sind und zwar sowohl in der basischen melanokraten Gruppe als auch in der leukokraten. Das beste Beispiel sind für die ersteren die kersantitähnlichen, biotitführenden Gang-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gesteine vom Pizmedakamm und anderen Orten (siehe I. Teil, S. 968) und die eigentümlichen, zwischen Syenit- und Monzonitporphyr stehenden Gesteine der Costella (ibid. S. 975). Allerdings ist dieses monzonitische Magma schon nicht mehr das ursprüngliche Stammagma.

Ich habe schon darauf hingewiesen, daß das Mittel der beiden Gesteine von der Costella (zwischen Mal Inverno und Valaccia, das saure, porphyrartige, syenitische Gestein und die darin enthaltenen Einschlüsse) Zahlen ergibt, welche den Zahlen eines Monzonites sehr angenähert sind.

Die Zahlen sind:

SiO_2	55·65
Al_2O_3	16·95
Fe_2O_3	2·99
FeO	3·85
MgO	3·33
CaO	7·26
Na_2O	3·77
K_2O	4·04

Es verbleiben jetzt noch die Quarzsyenite, Granite einerseits, Camptonite, Rizzonite, melaphyrische Gesteine anderseits. Beide Gesteinsgruppen haben verhältnismäßig wenig Tonerde, während die anderen Bestandteile ziemlich komplementär sind; so ist das Mittel von SiO_2 für Rizzonit und den quarzführenden Feldspatit 53·5, also einem Monzonit entsprechend; auch CaO, Na_2O, Fe_2O_3 entsprechen den Zahlen für Monzonit, während der Magnesiagehalt etwas zu hoch ausfällt. Es ist infolgedessen nicht gestattet, die beiden Typen als direkte Differentiationsprodukte eines monzonitischen Magmas zu betrachten, die hier vorkommenden Camptonite sind durchwegs feldspatarm, die Rizzonite sogar ganz feldspatfrei, sie haben große Ähnlichkeit in ihrem Mineralbestand mit olivinführenden Pyroxeniten. Nephelin kommt in Camptoniten in kleinen Mengen vor, dieser konnte in Pyroxeniten nicht gefunden werden, doch wäre es nicht unmöglich, daß sie ausnahmsweise einen kleinen Nephelingehalt führten. Die Spaltung hat also nach mehr als zwei Richtungen stattgefunden.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bei den melanokraten Ganggesteinen müssen noch die Allochetit- und die Plagioklasporphyrite berücksichtigt werden, welche neben den Camptoniten und Rizzoniten dieser Gruppe angehören. Berücksichtigt man diese, so erhält man dann ein Mittel der basischen Gesteine, welches zusammen dem Stammmagma entsprechen würde. Jedenfalls sind diese Ganggesteine aber nicht durch einfache Subtraktion oder Addition aus dem Stammagma ableitbar, sondern durch kompliziertere, nicht ganz durchsichtige Prozesse. Es handelt sich eben um eine Differenzierung, wobei nicht zwei, sondern mindestens drei Faktoren eine Rolle spielen, indem eine gleichzeitige Spaltung in drei oder mehr Richtungen zu vermuten ist.

Vergleich der Eruptivgesteine des Monzoni mit jenen von Predazzo. Zwischen diesen beiden Eruptionsstellen sind wichtige Unterschiede hervorzuheben. Die Monzonite beider sind zwar vielfach ähnlich und viele sehr übereinstimmend, doch sind Quarzmonzonite bei Predazzo viel häufiger und zeigen sich zwischen den Monzoniten beider Lokalitäten auch kleinere chemische Unterschiede im Kalkgehalt. Insbesondere aber in dem Verhältnisse der basischen Tiefengesteine zu den Monzoniten liegt ein großer Unterschied; während am Monzoni zirka ein Drittel oder eher drei Achtel des Massivs den basischen Gesteinen angehört, sind solche bei Predazzo selten und immer nur in kleinen Massen auftretend. Ferner fehlen am Monzoni die Granite, welche bei Predazzo ein gewaltiges Massiv bilden, während am Monzoni nur einige kleine Gänge vorkommen.

Ein weiterer Unterschied, welcher aber wegen der Geringfügigkeit der Masse nicht so sehr ins Gewicht fällt, bezieht sich auf die Nephelingesteine; abgesehen von den Liebenerit- und Tinguait-Porphyrgängen, die jedenfalls, da nur in schmalen Gängen vorkommend, eine ganz geringe Masse bilden (da sie überdies selten sind), haben wir an der Ostseite des Mulatto eine Anzahl auch nicht sehr mächtiger Nephelin-Syenitporphyre und ein etwas größeres Massiv von teralithischem Nephelinsyenit, die am Monzoni fehlen; diese sind jünger als der Monzonit, den sie durchbrechen, dürften aber doch zu demselben in einem genetischen Verhältnisse stehen. Nun ist es

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

allerdings nicht ausgeschlossen, daß in einigen Pyroxeniten, wie Weber meint, Nephelin vorhanden war, aber dieses Mineral ist in den Tiefengesteinen des Monzoni äußerst selten, die einzigen Nephelingesteine am Monzoni sind einzelne Ganggesteine, Camptonite und Allochetite, in welchen aber der Nephelin auch nicht stark verbreitet ist.

Die Melaphyr- und Porphyritmassive sind am Monzoni ebenfalls selten, während sie dagegen bei Predazzo häufig sind; es sind also hier die basischen Tiefengesteine durch solche Ergußgesteine ersetzt, wenngleich die letzteren keinen so basischen Charakter haben wie die Tiefengesteine des Monzoni. Die Masse der Ergußgesteine von Predazzo, wie sie am Mulat, Viezzena, Feodale, Dosso Capello auftreten, ist viel bedeutender als die der Monzonite; meiner Ansicht sind Monzonite und Melaphyre chemisch ident und nur durch die Struktur verschieden. Geschmolzener Monzonit erstarrt als Porphyrit, respektive Augitandesit.

Das Mittel der Melaphyre und Porphyrite von Predazzo wurde von Brögger berechnet aus 7 Analysen (II), K. Fabian hat aus 15 Analysen ein von jenem nicht sehr abweichendes Mittel berechnet.

Vergleichen wir die Zahlen Brögger's mit den von K. Fabian[1] als Mittel für die Melaphyre und Porphyrite erhaltenen, so ist der Unterschied kein sehr großer (I); unter II ist das von Brögger für Melaphyranalysen berechnete.

	I	II
SiO_2	50·37	49·14
Al_2O_3	18·04	17·06
Fe_2O_3 + FeO	9·14	9·68
MgO	4·50	5·51
CaO	9·08	10·81
Na_2O	2·56	2·47
K_2O	3·09	2·86
H_2O	2·38	2·04

[1] Über einige Porphyrite und Melaphyre des Fassa- und Fleimsertales. Graz, 1902.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Indessen muß betont werden, daß gerade von den etwas mehr sauren Plagioklasporphyriten nur wenig Analysen existieren, daß dagegen die herangezogenen Lemberg'schen sich zumeist auf Gänge beziehen, die also nicht maßgebend sind.

Brögger hat die nicht unwahrscheinliche Hypothese aufgestellt, daß die Porphyrite (Melaphyre) das effusive Äquivalent der Monzonite seien.

Gerade das Fehlen der größeren Massen von basischen Tiefengesteinen bei Predazzo im Gegensatz zu Monzoni weist darauf hin, daß ein basisches Äquivalent in den Melaphyren (Porphyriten) zu suchen ist, umsomehr als hier größere, am Monzoni fehlende Massen sauren Magmas (Granite) auftreten. Ein strikter Beweis liegt allerdings bisher nicht vor, da ein direkter Übergang bisher nicht mit Sicherheit konstatiert wurde.

Schwerer verständlich ist bei dieser Hypothese, wie sich einerseits Gesteine vom Typus der Tiefengesteine, anderseits effusive bilden konnten; die einen müßten unter großem Druck, die anderen bei geringem erstarrt sein; das würde aber vielleicht voraussetzen, daß sie zu verschiedenen Epochen entstanden sind. Allerdings sind unsere Erfahrungen in petrogenetischer Hinsicht bezüglich unter hohem Druck erstarrter Gesteine sehr gering.

Diese Beziehungen zwischen Struktur und Druck sind noch zu wenig aufgeklärt. Sehr merkwürdig ist bei den Monzoniten das wiederholt konstatierte Wechseln der Struktur,[1] welches man nicht nur bei räumlich voneinander getrennten Gesteinen, sondern an einem und demselben Gang beobachtet, die normale granitisch körnige Struktur wird bald porphyrartig, bald ophitisch. Ähnliches konstatiert man auch bei den basischen Dioriten, Gabbro etc. des Monzoni.

Man müßte annehmen, daß der Druck gewechselt hat während der Eruption. Unmittelbar ist es aber nicht nur der Druck noch die Temperatur gewesen, welche den steten Wechsel erzeugten, sondern ein dritter Faktor, die Anwesenheit der Mineralisatoren und des Wassers; deren Einfluß auf die

[1] Weber, Zentralblatt, 1901.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Struktur ist noch nicht im Detail studiert, aber er dürfte sicher kein geringer sein. Am Monzoni findet auch bezüglich der Größe des Kornes ein steter Wechsel statt, auch bei Predazzo; zum kleinsten Teil ist dies auf Veränderungen durch Erstarren in der Nähe bereits erkalteter Massen zurückzuführen, da z. B. oft gerade am Kalk recht grobkörnige Gesteine vorkommen und größere Gänge feinkörnig erscheinen.

Nun hängen aber die Mengen von Wasser und der Mineralisatoren ja von Druck und Temperatur ab und daher sind wir gewohnt, nur diese zu berücksichtigen, es könnte jedoch das Verhältnis obgenannter Faktoren auch noch von anderen Ursachen z. B. von chemischen Prozessen und der Temperatur abhängen und daher, ohne daß der Druck sich zu verändern brauchte, Strukturunterschiede eintreten.[1]

Das Stammagma der Predazzaner Gesteine. Es ist immerhin wahrscheinlich, daß das Mittel der Predazzogesteine etwas saurer war als das vom Monzoni; unter den Tiefengesteinen gibt es (abgesehen vom Granit) saurere als am Monzoni, es kommen bei Predazzo viel mehr Quarzmonzonite mit 57 bis 59% SiO_2 vor, dann Augitsyenite,[2] auch die typischen Monzonite haben einen SiO_2-Gehalt von 54 bis 57 % nach v. Huber (Jahrb. d. geol. R. A., 1900). Ferner fehlen die großen Massen von Pyroxenit und Gabbro, die nur wenig verbreitet sind. (Man könnte noch anführen, daß die Porphyrite vom

---

[1] Reyer hatte die Hypothese aufgestellt, daß die Granite sich unter dem Druck des Meerwassers submarin bildeten. Nun wissen wir heute, daß dies nicht der allgemeine Fall, sondern daß der häufigere der der lakkolithischen oder batholithischen Erstarrung unter dem Druck der höheren Schichten sich vollziehende. Es wäre von Interesse zu erfahren, welches der Minimaldruck ist, der notwendig wäre, um die Struktur der Granite zu erzeugen. Nebenbei möchte ich die Bemerkung machen, daß der Granit bei Predazzo am Südabhang des Mulatto schon bei 1300 *m*, also auch in tieferen Schichten bereits feinkörnig ist, also nicht nur am Kontakt. Ich vermute, daß der Granit von Mulatto keinem sehr hohen Druck unterworfen war, sonst könnte er auch wohl nicht Glaseinschlüsse führen. Bei diesem Vorkommen wäre daher Reyer's Ansicht nicht ungerechtfertigt, wenngleich sie jetzt weniger wahrscheinlich erscheint.

[2] Der Augitsyenit südlich der Gardonealpe hat nach einer unveröffentlichten Analyse von Dr. Ippen zirka 60 % SiO_2. (Dieses Gestein darf nicht mit dem in der Nähe befindlichen Monzonit von 52 % SiO_2 verwechselt werden, was Romberg l. c., S. 30 tat.)

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Mulatto saurer sind als die vom Monzoni.) Freilich liegen von den Predazzotiefengesteinen noch zu wenig Analysen vor, um sicheres sagen zu können, aber die Wahrscheinlichkeit, daß das Magma, welches die Predazzogesteine lieferte, etwas saurer war, ist vorhanden.

Ein Mittel für Predazzo läßt sich viel schwerer berechnen, weil es viel schwerer ist, die Massen der einzelnen Gesteine zu schätzen, und auch deshalb, weil die chemische Zusammensetzung der Melaphyrmassive nicht genügend bekannt ist, da die meisten Analysen sich auf kleinere Gänge beziehen. Es ist auch schwer zu sagen, ob alle Melaphyre zeitlich mit den Eruptionen der Tiefengesteine zusammenhängen, ob nicht einzelne ersterer viel älter, manche gar jünger sind, z. B. die Cornongesteine.

All dieses erschwert eine Berechnung. Der von mir gemachte Versuch kann also nur ganz annähernde Resultate liefern. Ich habe nun nach der Karte die von den einzelnen Gesteinen eingenommenen Areale geschätzt und unter Berücksichtigung der Höhen würde man ungefähr für Granit, Monzonit und Melaphyr das Verhältnis 1 : 2·5 : 8 erhalten, dabei sind die Cornongesteine in die Rechnung nicht einbezogen worden

Berechnet man nun nach dem oben angegebenen Verhältnisse die Mittelzahlen für Granit, Monzonit, Porphyrit, Melaphyr, so erhält man nachstehende Zahlen. Das Mittel der Melaphyre ist nach K. Fabian angenommen, das der Granite aus den vorhandenen fünf Analysen berechnet und für die Monzonite die Brögger'schen Werte eingesetzt worden.

	Mittel der Melaphyre	Mittel der Granite	Mittel der Monzonite
SiO_2	50·37	70·94	55·88
Al_2O_3	18·04	14·60	18·77
Fe_2O_3 + FeO	9·14	3·25	8·20
MgO	4·50	0·51	2·01
CaO	9·08	0·76	7·—
Na_2O	2·56	2·98	3·17
K_2O	3·09	6·39	3·67
H_2O	2·38	0·87	1·25

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Unter Berücksichtigung der angegebenen Zahlen für diese Massen, die allerdings, wie ich ausdrücklich betone, sehr dehnbar sind, erhielt ich nun nachstehendes Mittel für das Magma.

SiO_2	53·44
Al_2O_3	17·9
Fe_2O_3 + FeO	8·43
MgO	3·51
CaO	7·94
Na_2O	2·76
K_2O	3·48
H_2O	1·88

Wie man sieht, entsprechen diese Zahlen auch der Zusammensetzung eines Monzonites, und wenn sie auch im Detail anfechtbar sind, so ist das Interessante dabei doch das, daß das Magma bei Predazzo wie am Monzoni ein monzonitisches ist, an ersterem Orte ein saureres als an letzterem.

Stammen nun die Monzonigesteine einerseits, die von Predazzo anderseits aus demselben Magma? Bei der großen Ähnlichkeit des Hauptgesteins sowohl wie auch aller Typen (die Nephelingesteine etwa abgesehen) ist dies zu vermuten; man ist allerdings früher in der Schätzung dieser Ähnlichkeit zu weit gegangen und hat ohneweiters die Gesteine völlig identifiziert, z. B. auch die in kleinen Gängen vorkommenden granitischen Gesteine des Monzoni als aus dem Predazzoherde stammend dargestellt, die Monzonite beider Lokalitäten als ident betrachtet, trotzdem z. B. der Kalkgehalt und Alkaliengehalt beider doch verschieden zu sein scheint, wie sich denn alle Monzonigesteine, sogar der saure Syenitporphyr der Costella durch höheren Kalkgehalt auszeichnen. Immerhin wird man zu dem Resultate gelangen, daß die Stammagmen ähnlich sind und beide einen gemeinschaftlichen Ursprung haben.

Bezüglich des Kalkgehaltes, welcher in allen Monzonigesteinen ein sehr hoher ist, habe ich bereits früher ausgesprochen, daß das Einsinken vieler Kalkschollen in das Magma nicht ohne Einfluß geblieben sein kann.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Man könnte auch auf die Idee kommen, daß ein Magma wie das von Predazzo sich in ein basisches Monzonimagma und in saures Astamagma gespalten habe. Solche Berechnungen sind aber sehr hypothetisch, um so mehr, als die Cima d'Asta-gesteine chemisch wenig bekannt sind und Berechnungen der Massen äußerst unsicher sind. Noch weiter zu gehen und die übrigen südtiroler eruptiven Bildungen ebenfalls ihrer Zusammensetzung und Masse nach in Rechnung zu ziehen, wie es Brögger getan hat,[1] scheint mir denn doch vorläufig von äußerst problematischem Nutzen.

Die Kontaktwirkungen. — Eine gewisse Beziehung zwischen Differentiation und Kontaktwirkung ist schon von Brögger wahrscheinlich gemacht worden. Die Mineralien, die im Kontakt erscheinen, sind zumeist die Mineralbestandteile: Olivin, Fassait, Augit, Magnetit, Anorthit, Labrador, Biotit, teilweise aber sind sie aus der Einwirkung auf das Nebengestein und durch den Einfluß des Kalkes entstanden: Idokras, Brucit (aus Periklas), Granat, Spinell.

Was nun die an den Fundstätten auftretenden Gesteine anbelangt, so ist daran sowohl der Monzonit als der Syenit, Gabbro und Pyroxenit beteiligt.

Bezüglich der Kontaktverhältnisse der Eruptivgesteine hat Lemberg zahlreiche chemische Untersuchungen ausgeführt, die, trotzdem aus seinen Beschreibungen nicht immer sicher zu erkennen ist, um welches Gestein es sich handelt, respektive wie diese jetzt zu benennen wären, durch die vielen Analysen immer noch als sehr wertvoll gelten müssen. Weber[2] hat anderseits viele Schliffe von Kontaktgesteinen an der Ostseite des Monzoni untersucht, leider ohne chemische Analysen.

Eine Untersuchung der Kontakte mit Zuhilfenahme von Analysen, namentlich auch von Mineralien, wird noch manches Neue zutage fördern.

Zu den früher bekannten Kontaktmineralien ist noch hinzuzufügen der Perowskit, auf welchen Weber aufmerksam machte, der wohl nur in kleinen, mit freiem Auge gerade noch

[1] L. c., S. 158.

[2] Die Kontaktverhältnisse vom Monzonital nach Allochet. Würzburg, 1899.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sichtbar, selten in etwas größeren auftritt. Weber erwähnt noch ein dem Dysanalyt ähnliches Mineral.

Ein Mineral, welches am Kontakt häufig auftritt, ist der Titanit, welcher sonst in Monzonigesteinen nicht gerade häufig auftritt; nur in einzelnen Kontaktgesteinen tritt er in größeren Mengen auf, so südlich vom Le Selle-See, am Fuggeritfundort, in den syenitischen Gesteinen des Palle rabbiose.

Auch das von mir erwähnte,[1] sehr titanitreiche monzonitische Gestein zwischen Palle rabbiose liegt zwar nicht unmittelbar am Kontakt, aber in der Nähe des Kalkes.

Über das Verhalten des Augits hat Weber berichtet. Spinell erscheint sehr häufig in den Kalken, vollkommene Spinellisierung der Gesteine scheint hauptsächlich bei kleineren Gängen aufzutreten. Hämatit scheint nur sehr vereinzelt in den Kontaktgesteinen aufzutreten.

Korund erscheint äußerst selten, ebenso ist der Zirkon nicht häufig; beide finden sich, wie früher (I. Teil, S. 971) angegeben, am Pizmedakamm. Weber erwähnt ihn von Allochet mit Sillimanit.

Zur Karte des Monzoni.

Eine petrographische Karte des Monzoni, auf welcher alle Varietäten zur Ausscheidung gelangen würden, ist derzeit schon mit Rücksicht auf die mangelhafte topographische Unterlage unmöglich; der Maßstab von 1:25.000 wäre dazu auch ungenügend, aber selbst bei dem von mir früher 1875 angewandten Maßstabe von 1:12.500 müßte vor allem eine genaue Karte des Gebirges vorhanden sein; außerdem ist aber ein Teil des felsigen Gebirges überhaupt nicht zugänglich. Es ist also nur möglich, die Haupttypen auszuscheiden, aber immer nur die vorherrschenden, da in einer Distanz von 100 *m* oft ein acht- bis zehnfacher Gesteinswechsel eintritt.

Von einer Ausscheidung der verschiedenen Gesteinsarten habe ich aus diesen Gründen abgesehen; die mangelnde topographische Unterlage ist auch die Ursache, welche mich bewog,

[1] Tscherm. Min. Mitt., XXI.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

eine Reproduktion im Maßstabe 1:12.500 zu unterlassen, da auf meiner alten Karte infolge von unrichtigen Höhenangaben (insbesondere am Mal Inverno) die Höhenkoten nicht ganz richtig sind und eine Korrektur eben nicht möglich war; es wäre allerdings noch der Ausweg geblieben, die jetzige Generalstabskarte zu vergrößern, aber es wären dann die Fehler ebenfalls vergrößert worden. Zu einer solchen Karte im großen Maßstabe fehlt noch das topographische Material und kann erst nach Vollendung der neuen Karte mit den nötigen Höhenmessungen erhalten werden.

So blieb nichts übrig, als, abgesehen von den Ganggesteinen, nur die sauren und basischen Tiefengesteine zu sondern, wobei aber weder die im Gebiete der letzteren vorkommenden sehr häufigen Monzonite noch die innerhalb der Monzonite allerdings weit seltener erscheinenden kleineren Gänge von Gabbro und Pyroxenit besonders verzeichnet werden konnten. Es wurden daher auf der Karte ausgeschieden vorwiegend Monzonit, d. h. hauptsächlich Monzonit mit untergeordnetem Diorit, Gabbro, Pyroxenit, und vorwiegend basische Gesteine, also Gabbro, Diorit, Gabbrodiorit (Gabbrodiabas), Pyroxenit mit untergeordneten Einlagerungen von Monzonit.

Die im Verbande des Monzonits auftretenden Syenite und sauren Quarzmonzonite konnten nicht speziell ausgeschieden werden. Sie sind namentlich an der Südwestecke und im Toal della Foya vorherrschend, auch am Palle rabbiose. Es wurden Monzonite und diese Syenite zusammengezogen.

Unter Melaphyr sind zu verzeichnen eigentliche Melaphyre und Plagioklasporphyrite sowie Augitporphyrite. Die mit den Plagioklasporphyriten verwandten Allochetite werden mit der Farbe des Melaphyrs bezeichnet, aber durch ein *A* hervorgehoben.

Die ganz seltenen Liebeneritgänge konnten nicht besonders getrennt werden.

Die Serpentingänge, die am Predazzitbruch bei Le Selle vorkommen, wurden mit derselben Farbe wie die Peridotite bezeichnet, obgleich sie wohl eine andere Entstehungsart haben dürften.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Camptonite Monchiquite und Rizzonite wurden zusammengezogen, auch wurden die jüngeren Granite, Quarzsyenite, Syenite, Feldspatite vereinigt, ebenso wurden Monzonitporphyre und die kersantitähnlichen Monzonite zusammengezogen.

Den graugrünen, S. 173, erwähnten Dioritporphyr von Allochet habe ich aus dem Quarzporphyr besonders ausgeschieden und als dioritischen Porphyr bezeichnet. Die an der Porphyrgrenze auftretenden Quarzite und Porphyrtuffe wurden nicht vom Porphyr und Quarzporphyrit getrennt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafelerklärung.

A.

Das Melaphyrgangmassiv bei Cadin bei.

B.

Das oberste Pizmedatal mit den Durchbrüchen von Melaphyr und dem Kalkmonzonitkontakt: 1 Kalk, 2 Melaphyr, 3 Monzonit.

C.

Der Kontakt zwischen Kalkstein und Monzonit am Westabhang des Pizmedatales.

$\times\times$ Eingeklemmte Kalkschollen mit den Mineralfundstätten.

D.

Melaphyrstrom, blocklavaähnlich, in der untersten Pizmedaschlucht.

Digitised by the Harvard University. Download from The BHL. http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

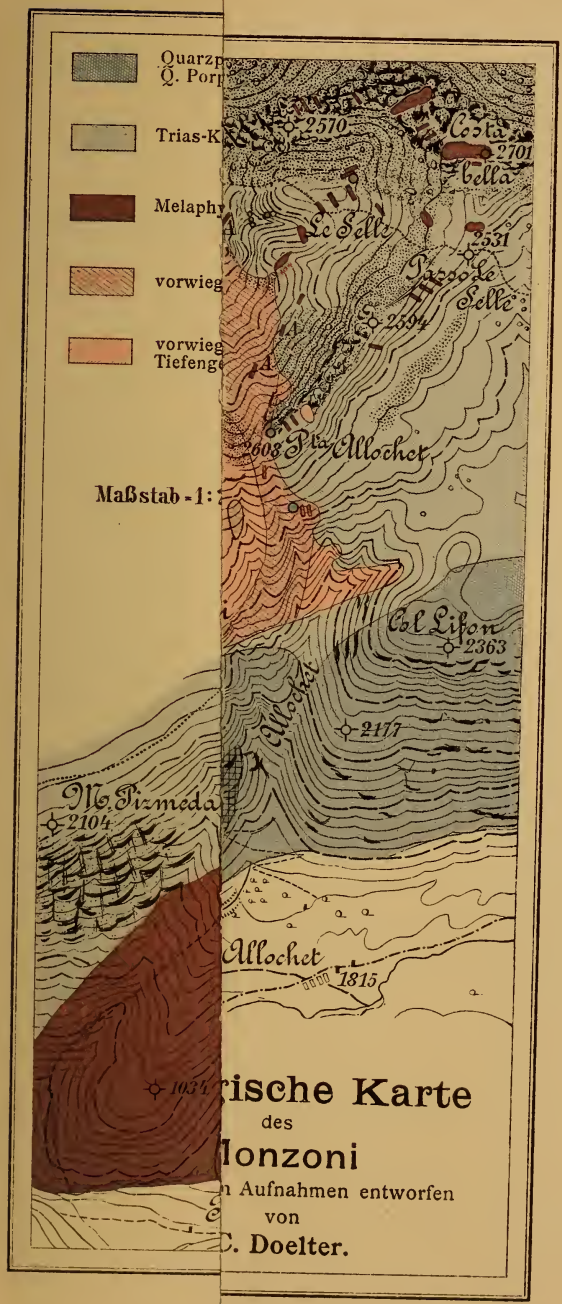
A

1 *B* 2 1 3

K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

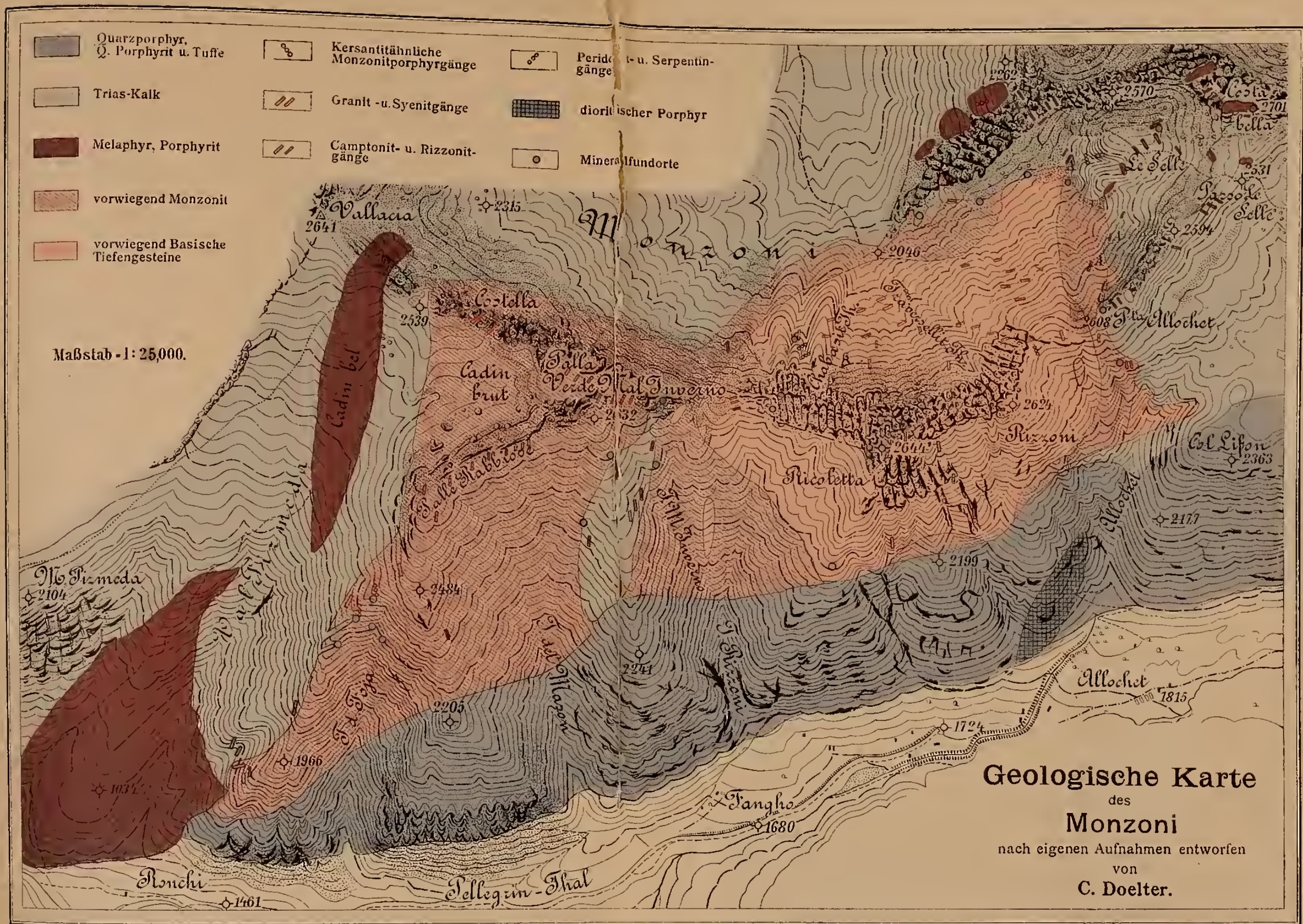
Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Lith. u Druck aus der k. k. Hof- u Staatsdruckerei.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Lith. u. Druck aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei